

UNIVERSIDAD DE SALAMANCA
DPTO. DE FÍSICA, INGENIERÍA Y RADIOLOGÍA MÉDICA
ÁREA DE FISIOTERAPIA
E.U. DE ENFERMERÍA Y FISIOTERAPIA



**“ESTUDIO DEL MOBILIARIO ESCOLAR Y SU
INFLUENCIA, EN LA POSTURA SEDENTE, EN
UNA POBLACIÓN INFANTIL”**

ÉRIKA QUINTANA APARICIO

2003



Ana María Martín Nogueras, Diplomada en Fisioterapia y Licenciada en Comunicación Audiovisual, Profesora Titular de Escuela Universitaria adscrita al Departamento de Física, Ingeniería y Radiología Médica de la Universidad de Salamanca.

CERTIFICO:

Que el estudio realizado como Trabajo de Grado titulado: **“ESTUDIO DEL MOBILIARIO ESCOLAR Y SU INFLUENCIA, EN LA POSTURA SEDENTE, EN UNA POBLACIÓN INFANTIL”** ha sido realizado, bajo mi dirección, por la Diplomada en Fisioterapia **Dña. Érika Quintana Aparicio** en la Escuela Universitaria de Enfermería y Fisioterapia de la Universidad de Salamanca.

Que a mi entender, el mencionado trabajo, reúne los requisitos necesarios para que la autora pueda optar al Título de Grado por la Universidad de Salamanca.

Y para que así conste, firmo el presente certificado en Salamanca a uno de diciembre de dos mil dos.



Fdo. Profa. Ana María Martín Nogueras.

A mis padres, hermanas y Alberto que me han dado y son mi vida. A todos ellos, gracias por confiar en mí en todo momento.

ÍNDICE

	<u>Pág.</u>
AGRADECIMIENTOS	1
INTRODUCCIÓN	3
MARCO TEÓRICO	5
- Postura Sedente:	7
Ventajas y Desventajas de la postura sedente	8
Tipos de postura sedente	10
La Postura Sedente Correcta	25
La Sedestación en el niño y su adaptación	29
Sedestación frente al ordenador	30
- Mobiliario Escolar:	34
Recomendaciones del diseño ergonómico	38
Materiales del mobiliario	40
Dimensiones del mobiliario	41
Recomendaciones dimensionales	46
Problemas producidos por las incorrectas dimensiones del mobiliario	47
Localización de la pizarra del profesor	62
Sillas Ergonómicas	62

	<u>Pág.</u>
OBJETIVOS E HIPÓTESIS	69
MATERIAL Y MÉTODO	
1.-Población	73
2.-Material y método de medición	74
3.-Material y método de observación	90
4.-Metodología estadística	93
RESULTADOS	
1.- Resultados Descriptivos:	101
A.- Descripción de la muestra	101
B.- Descripción del entorno	112
C.- Descripción del mobiliario	114
D.- Descripción de la postura	121
2.-Resultados Inferenciales:	
E.- Comparación del mobiliario con la Norma ISO	138
F.- Comparación de las medidas antropométricas con el mobiliario utilizado	148
G.- Comparación de la postura sedente con el mobiliario utilizado	159
H.- Comparación de la postura sedente con el mobiliario recomendado	169
I.- Comparación de la postura con la situación en la clase	182
CONCLUSIONES	184
BIBLIOGRAFÍA	187

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar desearía mostrar mi más sincero agradecimiento a mi directora de grado **D^a Ana M^a Martín Nogueras**, Profesora Titular del Área de Fisioterapia, por toda su ayuda y disposición a la hora de realizar este trabajo y por enseñarme un poco de todo lo que ella sabe.

Me gustaría expresar también mi agradecimiento al profesor **D. Julio González Reyero** por ponerme en contacto con el colegio "José Herrero" donde se realizó es estudio. Así mismo agradecer a los tutores y alumnos de 3^o, 4^o, 5^o y 6^o cursos (2001-2002) los cuales son protagonistas de este estudio y colaboraron hacerlo posible.

No puedo dejar sin agradecer a **D. Alberto Blanco Pacheco** y **D^a María Quintana Aparicio**, compañeros de mi vida, la colaboración prestada, no sólo en este grado sino a todos mis proyectos, siempre mostrando interés y disponibilidad para echarme una mano en todo lo posible y los más importante, por estar siempre a mi lado.

Le agradezco a su vez a **D. Juan Carro Ramos**, Profesor Titular de la Facultad de Psicología por su colaboración desinteresada hacia este trabajo y por resolver mis problemas estadísticos.

Gracias también a todos los profesores del Área de Fisioterapia, D. José Ignacio Calvo Arenillas, D. Ignacio Rubio, D. Jesús Orejuela, D^a Carmen Sánchez, D. Fausto Barbero, D. Roberto Méndez y D. Francisco Albuquerque y a mis compañeros becarios , Luis, Cristina, Nuria y Raquel, por apoyarme en este grado.

A mi compañero y buen amigo D. Jesús Romero por ser un buen profesional y a todos los amigos con los que he compartido este trabajo.

A todos ellos GRACIAS.



INTRODUCCIÓN

Este trabajo presenta un estudio del mobiliario escolar utilizado por los alumnos de 3º, 4º, 5º y 6º curso de primaria del colegio "José Herrero" de Salamanca, y como éste influye en la postura que los niños adoptan durante el periodo de atención al profesor, el cuál comprende la mayor parte de la dinámica de la clase en estos cursos.

Para ello se establecen un conjunto de variables relativas a las dimensiones del mobiliario, las medidas antropométricas de los niños, así como de la postura sedente que adoptan.

Los datos son registrados a través de métodos de medición y observación directa, para después realizar un análisis estadístico entre las distintas variables.

Se establecen además relaciones entre el mobiliario utilizado por los individuos de la muestra y el recomendado por la Norma ISO en función de la altura de los mismos.

MARCO TEÓRICO

La silla ha acompañado al hombre a lo largo de su historia desde su aparición hace 4000 años, representado, por ejemplo, la autoridad del Faraón que se sentaba en ella hasta que, en los últimos 100 años, su uso se generaliza en los entornos laborales y domésticos. Se puede decir, por lo tanto, que la silla es un objeto que identifica a una sociedad civilizada ya que, como afirma Eric Viel, su utilización es una evolución social positiva respecto a la situación de origen de sentarse en el suelo.

La población infantil y juvenil constituye, en todos los países desarrollados, el sector más numeroso de personas que realizan unas tareas muy similares en condiciones casi idénticas: actividades escolares y de estudio en la postura sentada (García y col). Es en el colegio donde los niños pasan más tiempo en sedestación, entre el 60 y 80 % del tiempo que pasan en la escuela, en detrimento de las actividades físicas. Actualmente se confirma que los niños se sientan de manera menos correcta y tienen posturas más pobres que hace años. Con el amplio desarrollo de la tecnología informática, responsable de la revolución del estilo de enseñanza, es previsible que los niños pasen más horas en sedestación. Si al tiempo dedicado en su educación, recibida en la escuela, le sumamos el de otras actividades como hacer los deberes, ver la televisión, ir en el autobús urbano o jugar a la videoconsola; el número total de horas en sedestación en los niños es aún más elevado.

En la época en la que nos encontramos, la sedestación se ha convertido en uno de los rasgos característicos de nuestra sociedad industrial contemporánea, lo que trae consigo una serie de ventajas e inconvenientes, e incluso a veces problemas de salud.

Por todo ello se cree conveniente el estudio de la postura sedente en un grupo de escolares, así como relacionar esta postura sedente con el mobiliario utilizado.

POSTURA SEDENTE

En este apartado se estudia la postura sedente, incluyendo su definición, sus ventajas, desventajas y sus tipos.

La **postura sedente** puede definirse como “una posición en la que una parte considerada del peso corporal se transfiere a una superficie de trabajo” (García y col), o como la describe Rodrigo C Miralles, es “la posición en la que la base de apoyo del cuerpo está a medio camino entre la usada en bipedestación y la usada durante el decúbito; o sea, es mayor que en bipedestación pero menor que en decúbito y la base de apoyo está formada por la cara posterior de los muslos y pies”.

Al contrario de lo que normalmente se piensa, la postura sedente debe considerarse como una situación dinámica y no estática del organismo. El niño cambia regularmente de posición buscando la comodidad. Según Eric Viel, la estrategia puesta en marcha consiste en pasar el peso del cuerpo fuera del eje raquídeo, con lo que el niño al apoyar los codos encima de la mesa realiza un “verdadero pórtico entre el que se suspende su columna”.

Respecto al consumo energético de la posición sedente, éste es un 3% superior al de la posición en decúbito, es decir, si se considerara que el consumo energético correspondiente al decúbito como el 100 %, la posición en bipedestación supone un incremento de 8-10 %, mientras que la postura sedente únicamente la aumenta en un 3-5 %. Esto es debido a que los músculos antigravitatorios trabajan menos al aliviar el peso que soportan los miembros inferiores.

VENTAJAS DE LA POSTURA SEDENTE

La postura sedente:

- 1.- Disminuye, en general, la carga fisiológica del individuo, por lo tanto, como postura prolongada, supone un menor gasto energético y es menos fatigante que la bipedestación.
- 2.- Alivia el peso que debe soportar las extremidades inferiores y, por ello, descarga sus articulaciones, al producir un menor esfuerzo de las articulaciones distales de la extremidad inferior.
- 3.- Disminuye la presión hidrostática en la circulación venosa de las piernas, ofreciendo menor resistencia al retorno de sangre al corazón. No obstante, esta situación puede cambiar si se prolonga la postura sedente, debido a la inactividad de los músculos de las piernas y a la compresión de los muslos.
- 4.- Proporciona estabilidad, si el apoyo corporal es el adecuado, para realizar tareas que requieran movimientos precisos de las manos u operaciones de control con los pies (García y col).

DESVENTAJAS DE LA POSTURA SEDENTE

La postura sedente:

- 1.- Supone un esfuerzo, ya que, como afirma Casado: "En posición vertical la presión sobre la columna está equilibrada por la musculatura abdominal, pero si estamos sentados, falta este apoyo, razón por la cual una mala postura sedente puede triplicar la carga sobre la columna vertebral".

- 2.- Disminuye la movilidad de la columna y la capacidad de generar fuerza, ya que en sedestación, el peso que soporta la columna es algo mayor que en bipedestación.
- 3.- Obliga a trabajar a la musculatura de la espalda, del vientre, de la pelvis, así como a la de la parte superior de la cabeza.
- 4.- Determina compresiones considerables en las nalgas; que Tichaur valoró entre 6 y 7 kg/cm²; ya que cerca del 75% del peso total del cuerpo es soportado únicamente por 26 cm² correspondientes a las tuberosidades isquiáticas. Ello ocasiona fatiga e incomodidad, que se traduce en fuertes cambios de postura para evitar la isquemia responsable de entumecimientos y calambres, y pudiendo llegar a producir varices y hemorroides con el tiempo (Figura 1).

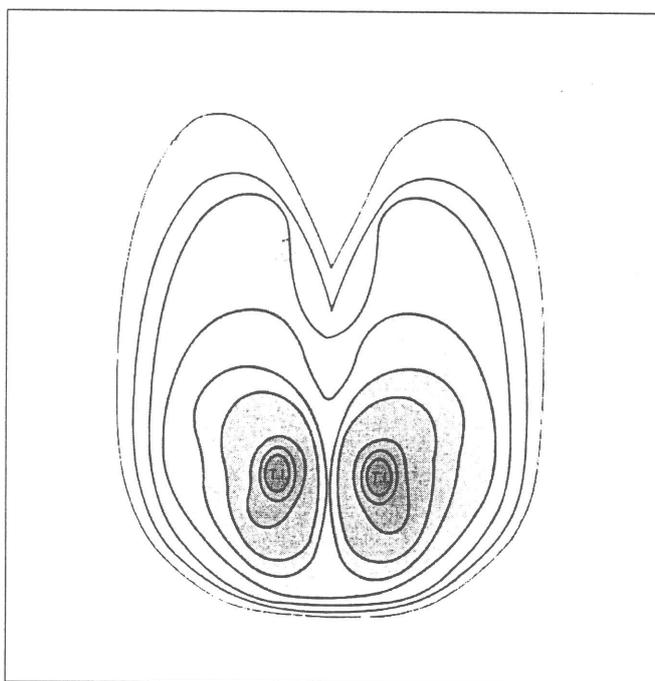


Figura 1: Esquema de presiones en el asiento.

5.- Hace que la movilidad, el alcance y la capacidad de aplicar fuerzas en tareas de control manual sea menor que estando de pie.

6.- Produce trastornos crónicos a largo plazo, asociados a procesos inflamatorios y degenerativos en los tejidos sobrecargados (carillas articulares y discos intervertebrales), que no desaparecen al finalizar la tarea y que pueden empeorar con el tiempo o agravar lesiones preexistentes.

7.- Disminuye la información articular para los ligamentos y músculos, lo que comporta una distensión ligamentosa y una disminución de la actividad muscular. Además disminuye los estímulos óseos, impidiendo la correcta reposición cálcica provocando una nutrición deficiente de los cartílagos articulares por falta de movimiento (C. Miralles).

TIPOS DE POSTURA SEDENTE

Se describen distintos tipos de postura sedente en función de la postura que adopta el niño y de la posición del raquis (García y col; C. Miralles). En general, la postura que adopta un niño al sentarse no sólo depende del diseño de la silla, sino también de sus hábitos y de la tarea que desempeñe.

Se distinguen tres tipos de postura sedente en función de la que adopte el niño y la actividad a realizar:

1.- Postura sedente anterior.

2.- Postura sedente media.

3.- Postura sedente posterior.

1.- Postura sedente anterior

Corresponde a la postura de apoyo isquio-femoral y es aquella que el niño adopta en todas aquellas actividades en las que el objeto de atención se sitúa por debajo de la línea horizontal de visión (escribir en la mesa, leer...) (Figura 2). El tronco se encuentra inclinado hacia delante, y el apoyo se lleva a cabo a través de las tuberosidades isquiáticas y en la cara posterior de los muslos.

El centro de gravedad se encuentra por delante de las tuberosidades isquiáticas y es responsable de los cambios a nivel de la pelvis, anteversión, y en el raquis donde se produce un enderezamiento de la lordosis lumbar como consecuencia de la exageración de la cifosis dorsal (Figura 3).

Esta posición disminuye la compresión en las articulaciones interapofisiarias y en el anillo fibroso, mejorando el transporte de metabolitos al disco intervertebral, y permitiendo la relajación de los músculos del plano posterior (Kapandji), es decir, disminuyendo la tensión para los músculos de los canales vertebrales. No obstante, si la postura se prolonga en el tiempo producirá un aumento en la tensión de los ligamentos posteriores de la columna y de la presión en la parte anterior del disco intervertebral, pudiendo ser más de un 50 % superior de la que existe en la postura sentada erecta que posteriormente se analizará.

Sin embargo, en la postura sedente anterior se aumenta el peso que soportan los pies y la distribución de presiones sobre el asiento se desplaza hacia la parte distal de los muslos, de forma que, más del 25% del peso total del cuerpo es soportado directamente por los pies. A su vez, si se pretende mantener la vista hacia delante, se aumenta el esfuerzo que han de realizar los músculos posteriores del cuello.

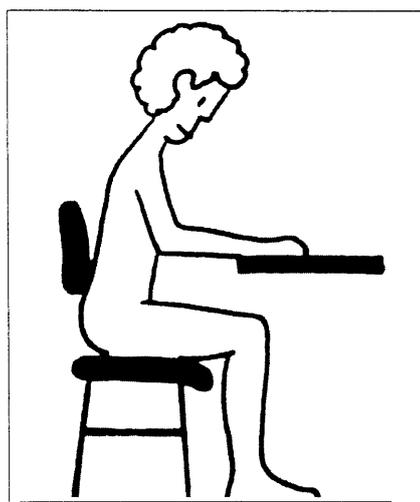


Figura 2: Postura sedente anterior mientras el niño escribe o lee.

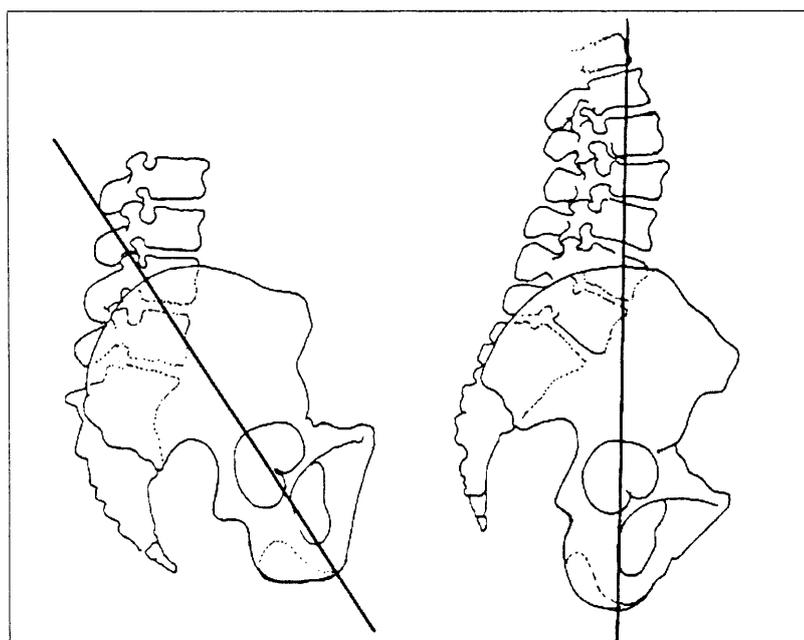


Figura 3: Enderezamiento de la lordosis lumbar.

Esta postura anterior es denominada de cochero cuando los codos apoyan sobre las rodillas (Figura 4).

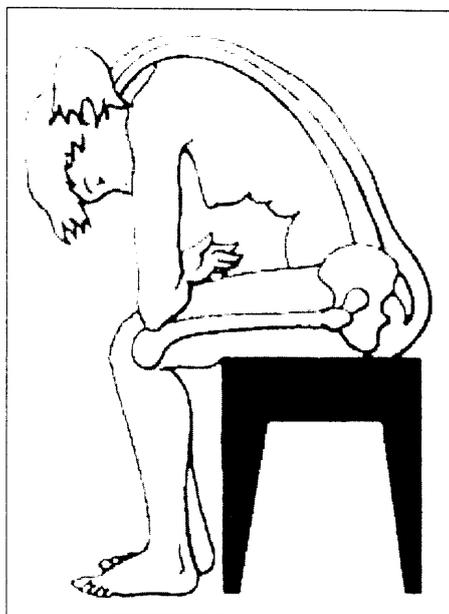


Figura 4: Postura sedente anterior o postura del cochero.

2.- Postura sedente media

Corresponde a la postura de apoyo isquiático y es la que el niño adopta cuando el objeto de atención se sitúa en la horizontal de su línea de visión, por ejemplo, cuando el niño atiende la explicación del profesor o durante una reunión (Figura 5).

El cuerpo se sitúa teóricamente en ángulo recto, con lo que el centro de gravedad se halla directamente sobre las tuberosidades isquiáticas (García y col).

La inestabilidad de esta postura se debe a que se efectúa sin apoyo en el respaldo, por lo que el peso del tronco reposa únicamente en las tuberosidades isquiáticas, con lo que, a menos que exista un apoyo adicional, la pelvis está en equilibrio inestable, tendiendo a desplazarse en un plano sagital sobre las tuberosidades isquiáticas, es decir, provocando una anteversión de la pelvis que da lugar a una hiperlordosis lumbar y a un aumento de las curvas dorsales y cervicales (Figura 6). Los músculos de la cintura escapular y especialmente el músculo trapecio, que sostiene la cintura escapular y los miembros superiores, actúan para mantener la estática raquídea. A la larga esta actitud causa dolores, conocidos como síndrome de los trapecios (Kapandji).

En la postura sedente media los pies soportan un 25 % del peso del cuerpo.

Esta postura puede denominarse postura de la mecanógrafa (Figura 7).

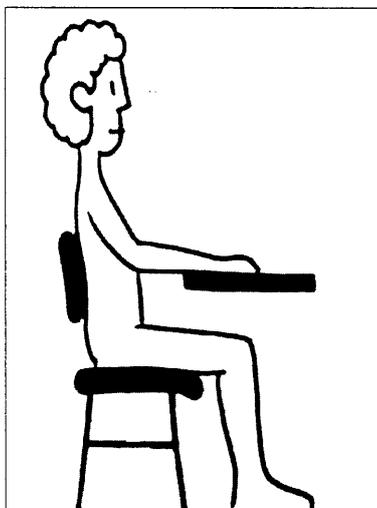


Figura 5: Postura sedente media mientras el niño atiende al profesor.

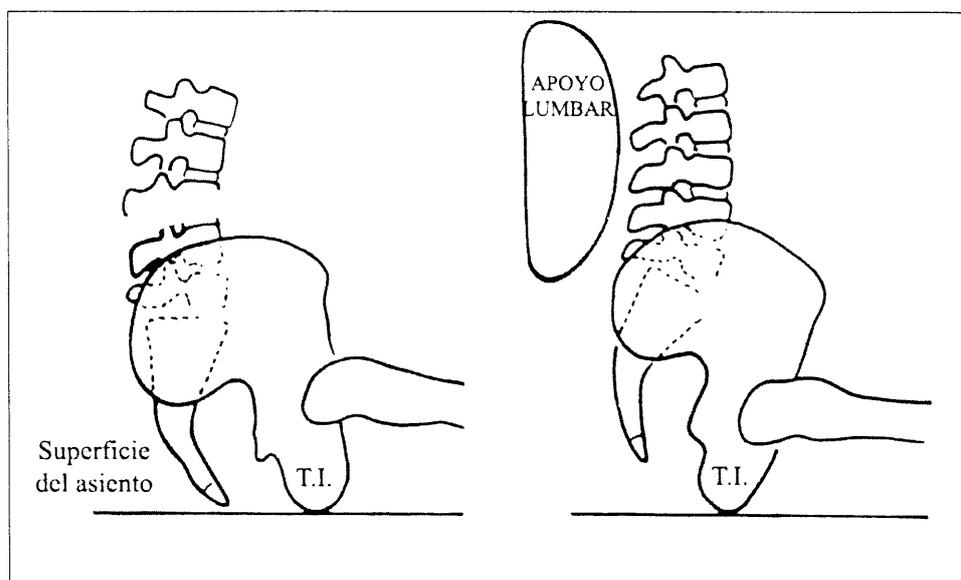


Figura 6: Efecto del apoyo lumbar



Figura 7: Postura sedente media o postura de la mecanógrafa.

3.- Postura sedente posterior

En esta postura el apoyo corresponde al isquion y sacro (tuberosidades isquiáticas, cara posterior sacro, cara posterior del coxis) y es la que el niño adoptará, obviamente, en actividades de mayor descanso en clase que no requieran el uso de la mesa y cuando el objeto de atención se sitúa por encima de la horizontal, proporcionando al usuario máxima comodidad y confort, por ejemplo al ver un documental en clase en un televisor sobre una estantería (Figura 8). El tronco se inclina hacia atrás apoyándose en el respaldo de la silla (Figura 9).

El centro de gravedad se sitúa detrás de las tuberosidades isquiáticas, cuya consecuencia es una retroversión de la pelvis, una inversión de la columna lumbar e incluso la caída de la cabeza hacia delante provocando una inversión de la lordosis cervical.

El peso soportado por los pies será menor del 25 % del peso total del cuerpo el cual disminuye cuanto más inclinado esté el respaldo, y pasa a ser soportado por el mismo.

Se trata de una posición de reposo ya que reduce el deslizamiento anterior de L5 y se relajan los músculos posteriores del raquis lumbar.

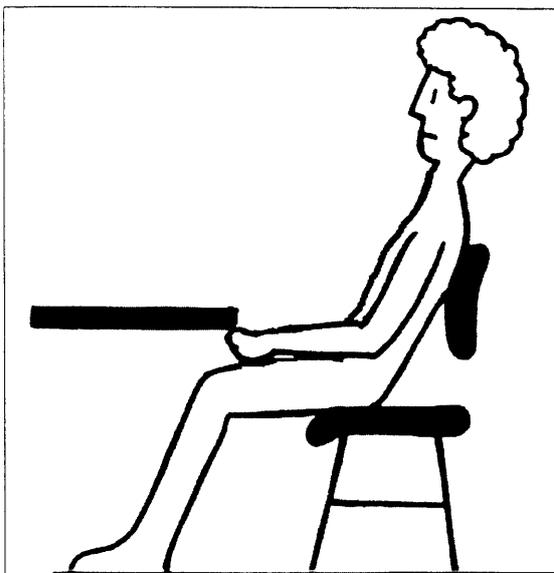


Figura 8: Postura sedente posterior mientras el niño ve un documental.

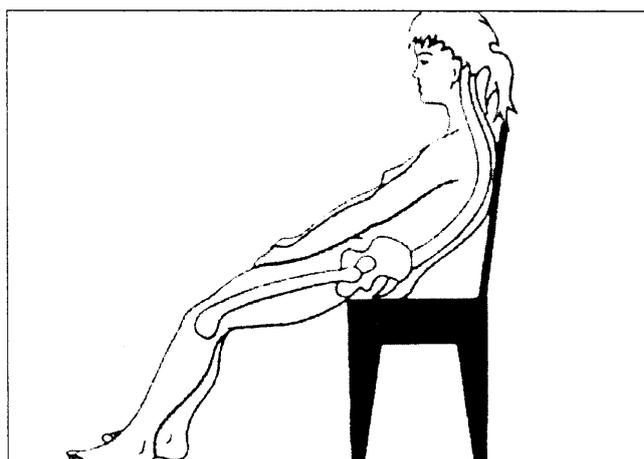


Figura 9: Postura sedente posterior.

En función de la posición del raquis se distinguen dos posturas sedentes diferentes:

A.- Postura sedente flexionada o cifótica.

B.- Postura sedente erguida o lordótica.

A.-Postura sedente flexionada o cifótica

Antes de comenzar a describir la postura sedente flexionada o cifótica, conviene explicar los diferentes estudios acerca de la posición que adopta la columna vertebral al sentarnos en una silla.

Hasta hace pocos años se creía que para sentarse en 90° era necesaria una flexión de caderas de 90° mientras se mantenía la lordosis lumbar. Numerosos estudios rechazan esta idea clásica para ver en la sedestación otros cambios biomecánicos. Así el Dr. Mengshoel comprobó que al sentarnos en una silla convencional y formarse un ángulo recto (90°) entre el tronco y los muslos se consigue con una flexión de 60° de la articulación coxofemoral y los 30° restantes son absorbidos por la columna lumbar con un aumento de la flexión lumbar de 15 a 42° con respecto a la bipedestación. Como consecuencia de esta flexión del raquis lumbar se produce un desplazamiento de la pelvis hacia atrás, dando lugar a una inversión de la curva lumbar convirtiéndose en cifosis.

En 1953 Keegan analizando la postura sedente concluye con los mismos resultados que Mengshoel, añadiendo que la presión sobre los discos intervertebrales lumbares aumenta por la desaparición de su lordosis fisiológica.

En 1962, el ortopeda alemán Hanns Schoberth, demostró mediante rayos X en posición sedente de trabajo, que la articulación de la cadera sólo se puede flexionar 60° y no 90° como se demostraba en la figura que se presenta (Figura 10). A su vez aporta que, para mantener la postura erguida es necesario extender la columna lumbar unos 30° lo que daña por esfuerzo los músculos posteriores de la espalda que han de estar en contracción.

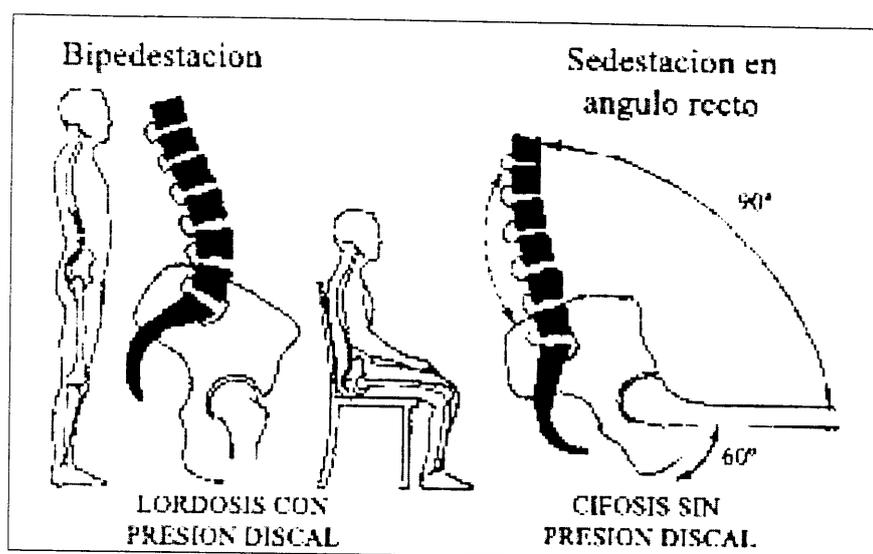


Figura 10: Modificación de la columna lumbar en sedestación y bipedestación.

En 1976 A.C. Mandal M.D. estudió el efecto de la flexión de la columna vertebral durante la postura sedente. Para ello observó los cambios en la flexión de varias articulaciones (rodillas, el 4º disco lumbar y hombros) en tres diferentes posiciones en sedestación. La mujer con la que realizó el estudio utilizaba una silla y una superficie de trabajo (mesa) de altura fija, pero apoyaba los pies en tres diferentes posiciones que simulaban las diferentes alturas de trabajo. A su vez, tanto el asiento de la silla como la mesa se inclinaban. Al comienzo del experimento, la mujer estaba sentada en la posición convencional de ángulo recto entre el tronco y los muslos (Figura 11-A), después el asiento y la superficie de trabajo fueron inclinados gradualmente hacia delante y la posición de los pies fue siendo más baja (más cerca del suelo), para simular el aumento de la altura de la silla y de la mesa. Mandal sacó 50 fotografías de cada una de estas tres posiciones durante 10 días para anotar los cambios en la flexión de la columna vertebral. Los resultados fueron significativos. Con la flexión e inclinación delantera del asiento se reducía el ángulo entre la articulación de la cadera y la columna

vertebral, preservándose la lordosis lumbar. Según Mandal, es la posición final (Figura 11-C) con los pies apoyados más cerca del suelo, la postura de descanso donde los músculos de la espalda están relajados para conseguir una posición equilibrada en la sedestación, y es la posición más apropiada para mantener largos periodos en postura sedente.

El esfuerzo de los músculos de la región lumbar en ausencia de respaldo es menor al flexionar ligeramente el tronco, y mayor al mantenerlo erguido (Figura 12). Por ello se crea un conflicto de intereses entre los discos intervertebrales y los músculos de esta zona, para los discos es preferible estar erguido, como se comentará posteriormente, mientras que para los músculos es preferible una ligera flexión del tronco hacia delante. La solución para este problema viene dada por el uso de un respaldo adecuado.

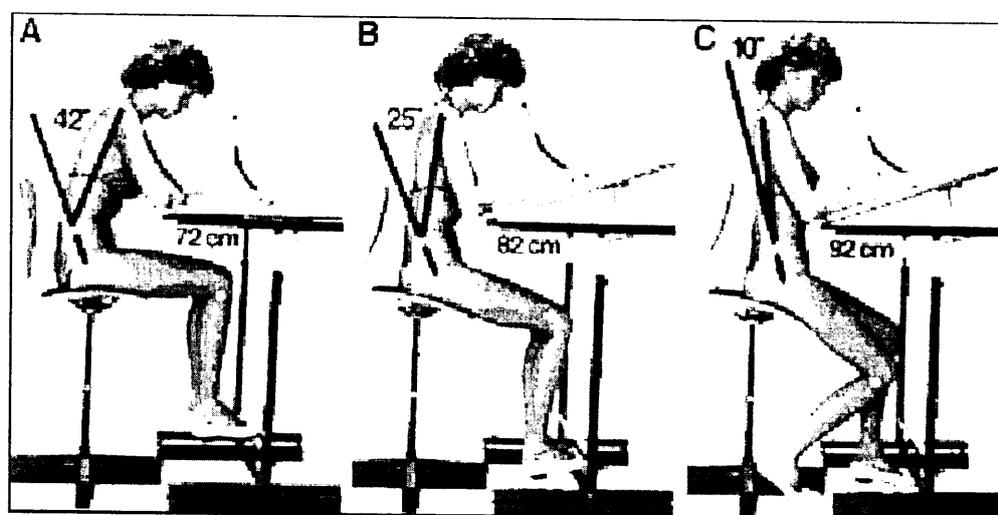


Figura 11: Estudio de Mandal.

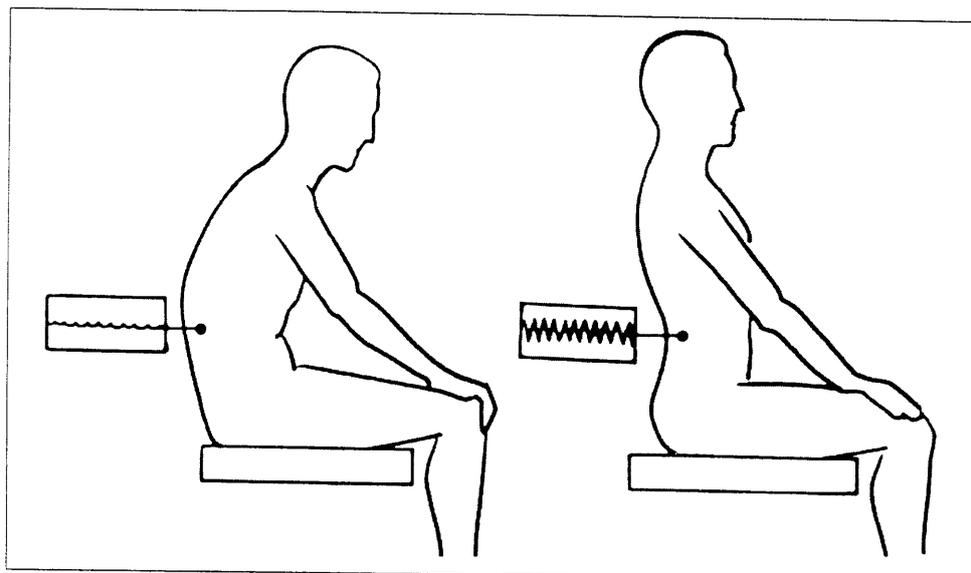


Figura 12: Actividad muscular de la zona lumbar en postura flexionada y postura erguida.

Esta postura flexionada o cifótica, si se prolonga, repercute desfavorablemente en el individuo (Figura 13):

- Sobrecarga los ligamentos posteriores de la espalda debido al estiramiento de los mismos, lo que origina dolores de espalda (García y col).
- Aumenta la presión en la parte anterior del disco intervertebral con lo que el núcleo pulposo se desplaza hacia atrás produciéndose un pinzamiento del disco en su parte anterior. Cuando el sujeto está sentado con una flexión ventral de 20° , la presión discal aumenta hasta casi el doble de su valor. Dicha presión, si se prolonga en el tiempo dificulta la nutrición de los discos intervertebrales (Figura 14).
- Dificulta la función respiratoria y digestiva al comprimir las cavidades torácica y abdominal.
- Provoca dolor en la región lumbar (Kapandji).

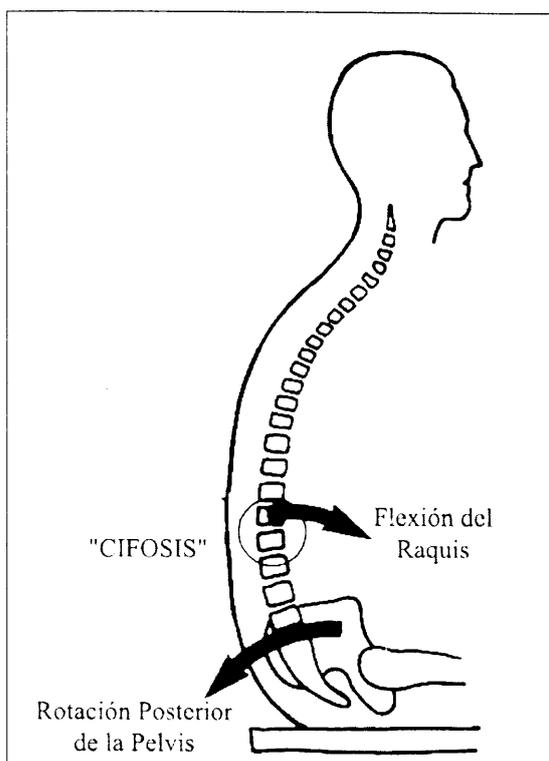


Figura 13: Postura sedente flexionada o cifótica.

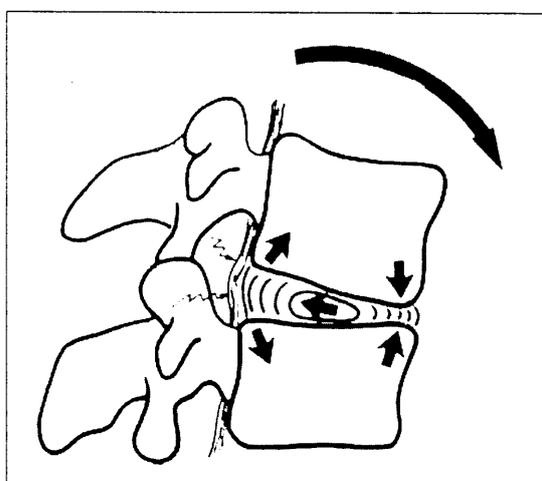


Figura 14: Vértebras en cifosis.

B.- Postura sedente erguida o lordótica

Expertos de todo el mundo han reflejado que la postura sedente apropiada es aquella que mantiene un ángulo recto o posición erecta (Figura 15).

Esta postura erguida puede parecer muy aparente, pero es imposible de mantener durante mucho tiempo, según Mandal no más de 1 ó 2 minutos y normalmente da lugar a desconfort y fatiga.

Cuando es necesario inclinarse para escribir sobre la mesa, el individuo tiene que flexionar otros 40-50° su columna lumbar, lo que repercute en el cuarto y quinto disco lumbar.

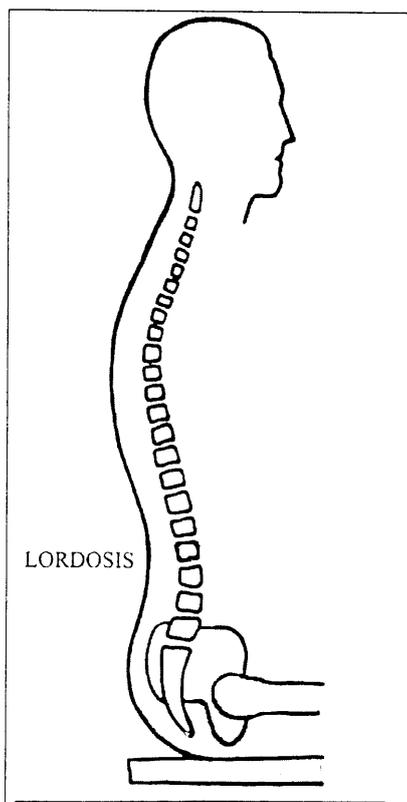


Figura 15: Postura sedente erguida.

Para mantener esta postura erguida es necesario contraer determinados músculos. Por lo tanto, uno de los objetivos del diseño ergonómico de una silla será favorecer un cierto grado de lordosis lumbar sin necesidad de esfuerzo muscular; ello se consigue por ejemplo mediante un apoyo lumbar adecuado, o con un asiento no muy bajo ni profundo como posteriormente se comentará.

Al contrario que en la postura flexionada, cuanto más erguida sea la postura, más beneficiosa será para los discos intervertebrales (Figura 16). Por otra parte, los cambios de postura favorecen la nutrición de los discos.

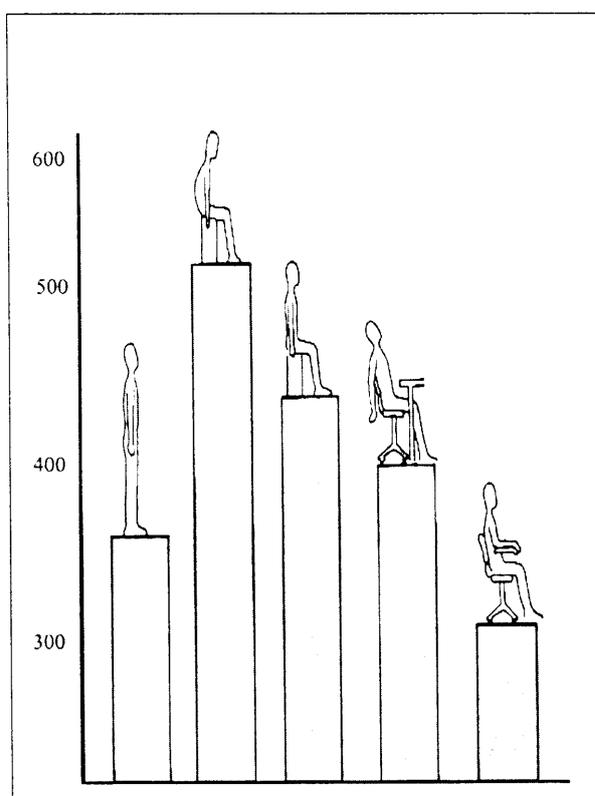


Figura 16: Presión intradiscal en distintas posturas.

LA POSTURA SEDENTE CORRECTA

Una vez descritas las diferentes posturas sedentes, este apartado pretende describir diversas ideas en cuanto a la posición sedente correcta.

Durante toda nuestra vida hemos escuchado cómo debemos sentarnos, “no dobles tanto la espalda”, “ponte recto” han sido algunas de las indicaciones que nos daban nuestras madres y profesores. Actualmente y como ya se ha descrito se conocen las ventajas e inconvenientes de las distintas posturas en sedestación.

En definitiva, se puede decir que no existe una postura sedente correcta en la que podamos permanecer largos periodos de tiempo, aunque en el siglo XIX fue promulgada por primera vez la llamada “correcta posición sentada”.

Existen tres influencias fundamentales sobre el tema de la posición sedente. En 1884, un ortopeda alemán llamado F. Staffel extendió el concepto de una sedestación erguida; para ello Staffel disminuyó la altura de las mesas y las sillas, suprimió la inclinación de la superficie de trabajo y añadió un apoyo lumbar (Figura 17) (Eric Viel). Su objetivo era obligar al cuerpo del alumno a situarse a 90° para cada articulación. Hoy en día sabemos que esto es negativo e imposible para la columna vertebral. El segundo autor citado como referencia es Strasser quien, en 1913, estableció las medidas precisas para la realización de una silla, introduciendo la báscula posterior del asiento y una notable incurvación del respaldo. Todo ello resulta favorable a la comodidad aunque no pueda ser utilizada para trabajar (Figura 18), ya que el cuerpo bascula posteriormente debido al asiento inclinado hacia atrás, y la espalda queda sostenida por un respaldo casi moldeado al cuerpo, hay que hacer un esfuerzo para inclinarse hacia delante, y esto sitúa a la espalda en una posición poco beneficiosa.

Posteriormente, Akerblom en 1948 desarrolló las normas aplicables a las sillas para mecanógrafas. Recuperó los conceptos desarrollados por Strasser del asiento

inclinado hacia atrás y el asiento incurvado consiguiendo una posición que sólo es favorable para las personas que para escribir no necesitan mirar al teclado, porque conocen la disposición de las teclas.

Es el diseñador noruego Peter Opsvik quien afirma que “no hay mejor postura que la siguiente”, es decir, permitir al cuerpo moverse y cambiar de postura tantas veces como lo necesite. En definitiva que no hay una única postura correcta en la que una persona pueda permanecer largos periodos de tiempo sentado. Nuestro cuerpo es un organismo dinámico y como tal necesita cambiar de postura a lo largo del día, y cada tarea precisa de posturas diferentes.



Figura 17: Conjunto silla-mesa diseñado por Staffel.

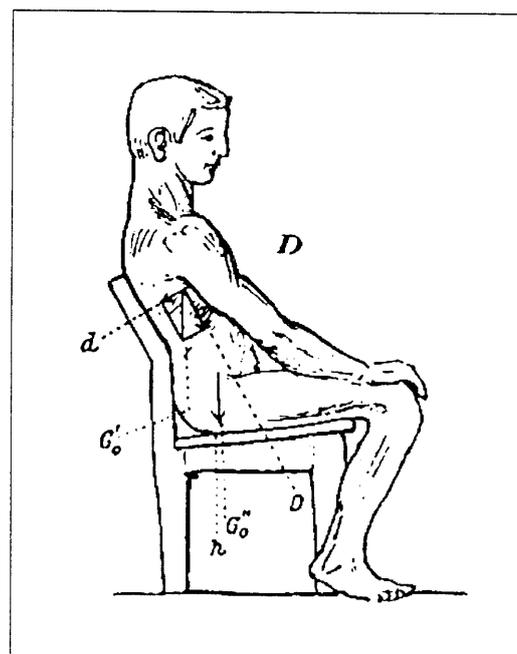


Figura 18: Silla diseñada por Strasser.

Teniendo en cuenta la idea de Opsvik, es necesario definir una postura lo más correcta posible en la cual el niño debe estar sentado en la escuela. Así según Cuadrado Cervera y col. 1993, un niño bien sentado es aquel que:

- No le cuelgan los pies.
- Está derecho.
- Los "riñones" apoyan en el respaldo de la silla.
- No está echado encima de la silla.
- Tiene los dos brazos sobre la mesa.
- La luz le llega por el lado contrario al que escribe, así no se tapa la luz con la mano.

Posición de mínimo esfuerzo

La posición de mínimo esfuerzo es una posición de reposo que, aunque sea difícil que podamos aplicarla en los colegios, se ha creído conveniente explicar en este apartado como otro tipo de postura sedente.

La posición denominada "geometría mínimo esfuerzo" fue descrita por Thorton a partir de experiencias de descarga (Figura 19). En 1986, fue retomada por Verriest para el estudio de la postura sedente en relación con la concepción de los asientos de los automóviles.

En esta postura se produce una relajación muscular y capsular para todas las articulaciones, incluidas las intervertebrales e interapofisiarias de la columna vertebral, las cuales están sometidas a la mínima compresión posible, ya que conocemos los

grados goniométricos que lo consiguen. Se trata por tanto de una puesta en carga mínima, tanto en tracción para los elementos posteriores como de compresión para los anteriores.

Destaca, por ejemplo, el ángulo muslo-tronco de 128° que es la actitud de mínimo esfuerzo para la columna en la cual es mínima la compresión sobre el disco y la tracción ligamentaria.

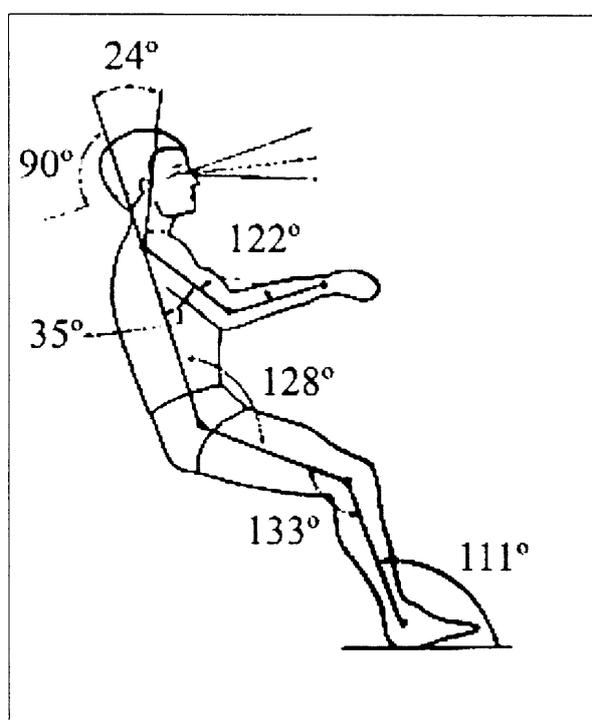


Figura 19: Posición de mínimo esfuerzo.

LA SEDESTACIÓN EN EL NIÑO Y SU ADAPTACIÓN

Como ya se ha mencionado anteriormente, los niños pasan largos periodos en sedestación, tanto en el colegio como en su domicilio (al hacer deberes, dibujar...). Como consecuencia de ello, son obligatorias algunas medidas simples para evitar la aparición del aplastamiento vertebral, y así aumentar su comodidad a la hora de sentarse.

Un ejemplo de las adaptaciones realizadas por los niños consiste en bascular sobre las patas delanteras de la silla cuando el niño percibe en su espalda la inversión de las curvas fisiológicas. Con esto, el niño alivia la presión sobre su espalda al recuperar una lordosis lumbar normal y permitir que los músculos anteriores y posteriores del tronco estén relajados (Figura 20). Esta adaptación, para conseguir una postura más cómoda en sedestación, es recriminada por los padres al parecerles peligrosa (ruptura de patas, deslizamiento...). Por lo tanto será útil hacer que los padres del niño perciban este hecho como algo beneficioso para su columna.

Para su mayor comodidad en casa, el niño puede colocarse una toalla bajo las tuberosidades isquiáticas, preferentemente del género "nido de abeja" ya que retiene mucho aire y puede enrollarse sin fuerza. Además de un amortiguador blando sobre el que sentarse, se consigue una elevación de la pelvis que proporciona una lordosis lumbar aceptable para el niño y sin hacer esfuerzo (Figura 21).



Figura 20: Basculación sobre patas delanteras

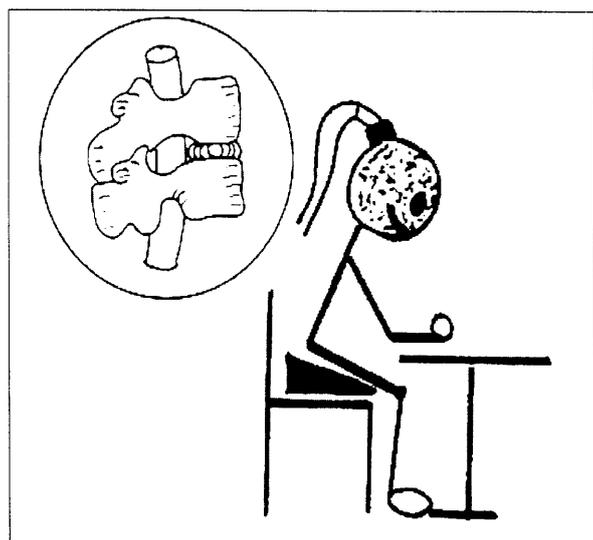


Figura 21: Apoyo bajo las tuberosidades isquiáticas.

SEDESTACIÓN FRENTE AL ORDENADOR

A medida que avanza la enseñanza existe un incremento del uso del ordenador para hacer tareas tanto en la escuela como en casa. Actualmente, se sabe que la mala postura ante el teclado y la pantalla puede dar como resultado muñecas doloridas, vista cansada, tensión en el cuello y hasta dolor de espalda. Además de todo esto, indican los ergonomistas que, un par de horas de juegos computacionales pueden agravar el problema. Por lo tanto, la mesa del ordenador puede ser un peligro ergonómico si no se ajusta para dar una buena postura y una correcta posición de las muñecas. Según la ergónoma Janice Trope, no se debe colocar el ordenador familiar en una mesa vieja con una silla de cocina porque este mobiliario no proporciona el correcto apoyo lumbar que los niños necesitan. También afirma que deberían existir unos parámetros ajustables en el mobiliario utilizado; la altura del asiento, de la mesa, la posición del teclado y la altura del monitor.

A continuación, se exponen algunas sugerencias que ayudan a lograr un entorno familiar ergonómicamente satisfactorio:

- *Silla*. Si es utilizada por más de un miembro de la familia debe ser ajustada en altura, en el ángulo asiento-respaldo y los reposabrazos. En el caso de que los pies no lleguen al suelo debe colocarse un banquillo.
- *Respaldo*. Si el respaldo es inadecuado se puede suplir con una apoyo lumbar ajustable.
- *Posición de las piernas*. Deben estar colocadas confortablemente y los pies deben apoyarse en el suelo o en un reposapiés para que las personas más bajas puedan conseguir una flexión rodillas de 90-100° que es la posición correcta para estas articulaciones (Figura 22).
- *Posición de los codos al escribir*. La posición más aconsejable es una flexión de codos de 90°. Rara vez se consigue esta amplitud articular con unos reposabrazos.
- *Abducción de los brazos*. Francisco Farrer Velázquez y sus colaboradores de la Fundación Mapfre recomiendan una abducción entre 15 y 20 % a la hora de escribir en el teclado (Figura 23).
- *Flexión anterior de los brazos*. Se recomienda una flexión anterior menor de 25° (Francisco Farrer y col.).
- *Ángulo de las muñecas*. Las muñecas deben estar en una posición neutra tanto para escribir en el teclado como al usar el ratón. Así, los nudillos, la muñeca y la parte posterior del antebrazo (más distal) formen una línea recta. Un apoyo para las muñecas permite elevarlas unos centímetros y tener acceso a las teclas sin necesidad de una extensión molesta.

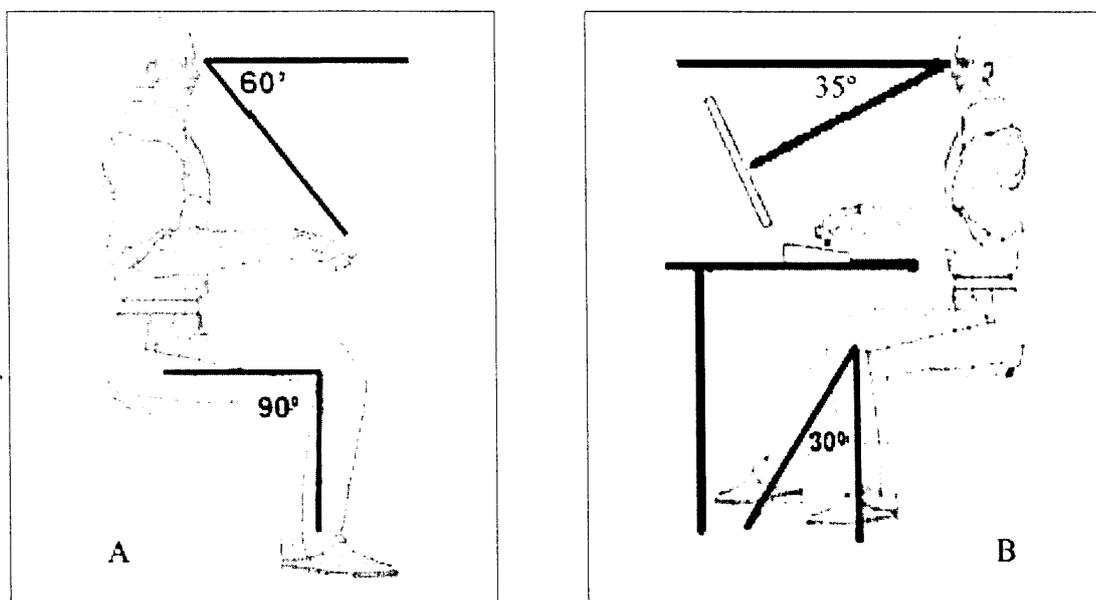


Figura 22: Posición de las piernas frente al ordenador.

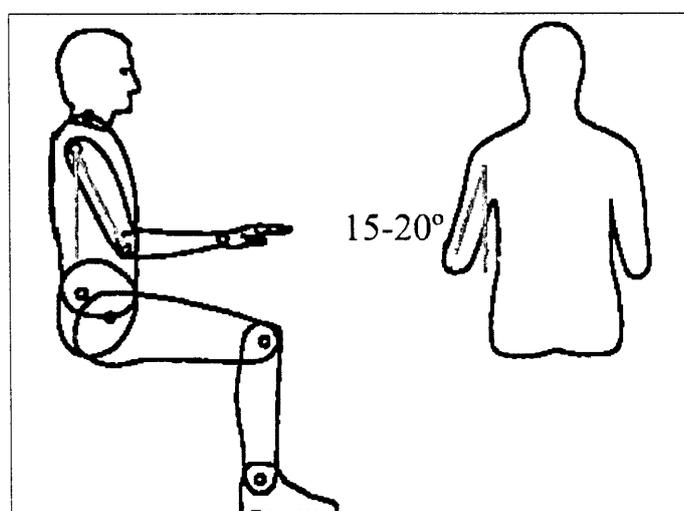


Figura 23: Abducción de hombros recomendada frente al ordenador.

- *Posición del monitor.* Vicki Napper, quien imparte clases de tecnología educacional en la Universidad Weber State en UTA, ha estudiado cómo usan los niños el ordenador. Según Napper, los niños se acercan mucho a la pantalla del ordenador, porque quieren tocar su interior, pero como no pueden, se ponen demasiado cerca rompiendo así la regla ergonómica número uno.

El niño debe estar sentado a una distancia del ordenador de más o menos la longitud de su brazo, al menos 43 cm y como máximo 72 cm. El monitor debe quedar a la altura de los ojos del usuario, por lo que si es utilizado por más de un miembro de la familia su altura tiene que ajustarse. Es importante disminuir el brillo y los reflejos sobre la pantalla del ordenador. Durante el trabajo con el ordenador es aconsejable varios ajustes del monitor en función de la luz del día que va cambiando.

- *Teclado.* Según Neal Taislitz, abogado de Chicago y ejecutivo de la Asociación Nacional para lesiones por Esfuerzo Repetitivo, el tamaño de las teclas no está adaptado para los niños. Se recomienda que el teclado esté de 64 a 69 cm del suelo y poder ajustarse en altura en función de la altura del usuario.

- *Soporte de documentos.* Resulta muy útil la utilización del atril para mejorar la postura que permite tener más cerca de los ojos, y con un ángulo mucho más cómodo, los documentos sobre los que se trabaja. Gracias al mismo se facilita una mejor postura de la cabeza, cuello y tronco.

MOBILIARIO ESCOLAR

Una vez analizadas las diferentes posturas sedentes se pretende resaltar la importancia del estudio del mobiliario escolar.

En los últimos años hemos tenido oportunidad de apreciar el desarrollo de la ergonomía en el ámbito del mobiliario laboral. Todas las recomendaciones de la silla de trabajo podrían ser aplicadas a la silla en el colegio, aunque en la mayoría de los casos no se tiene en cuenta.

Si es importante para los adultos estar sentados de manera correcta a la hora de desarrollar su trabajo, o en su ámbito doméstico, entonces debe ser fundamental que los niños estén sentados correctamente cuando se encuentren en la escuela.

Se justifica la importancia del correcto mobiliario escolar por dos razones claras:

- a) A corto plazo; el incremento de comodidad y bienestar obtenido por un correcto diseño, redundará en un mayor rendimiento de las tareas desarrolladas en el ámbito escolar. Así lo confirma el estudio realizado por Parcels C y col del College of Nursing, Michigan State University, el cual compara los datos antropométricos de 74 niños entre 10 y 14 años con las dimensiones del mobiliario escolar. Basado en dicho estudio, los niños que estén entre 6º y 8º curso han de realizar adaptaciones posturales debido al mobiliario utilizado, lo cual dificulta su aprendizaje.
- b) A largo plazo resulta de gran importancia proporcionar confort y facilitar una postura fisiológica a los sujetos en crecimiento, para evitar el desarrollo posterior de vicios posturales así como posibles patologías como lumbalgias (Eric Viel).

Desde esta doble perspectiva se enfocan las recomendaciones que a continuación se exponen, las cuales se centran en aspectos referentes al mobiliario de centros docentes, y pueden ser aplicables al diseño de otros muebles de uso infantil en el ámbito doméstico.

El diseño del mobiliario escolar debe tener en cuenta las dimensiones de los usuarios a los que va dirigido, niños y adolescentes. La aplicación de estos criterios antropométricos presenta dificultad al tratarse de una población con gran variedad de dimensiones según las edades e incluso dentro del mismo grupo de edad. En efecto, desde los 3 años a los 13 años, un niño crece a razón de unos 6 cm/año por término medio. Dentro de este crecimiento se debe tener en cuenta que los niños comienzan a crecer por los miembros inferiores, y es al comienzo de la pubertad donde se produce un aumento de la longitud del tronco (Eric Viel) (Figura 24).

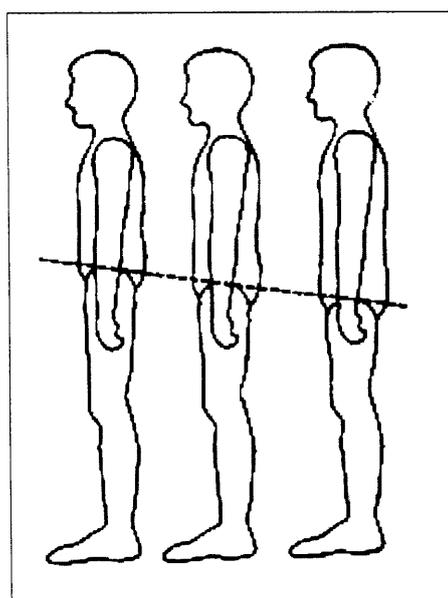


Figura 24: Secuencia de crecimiento.

En la figura 25 se muestra la desviación típica de la talla de niños de distintas edades, la cual presenta un máximo acusado entre los 13-14 años para los niños y entre 11 y 12 años para las niñas. Es decir, también se encuentran diferencias entre los niños y las niñas.

Estas diferencias antropométricas referentes al sexo fueron estudiados por Jeong y Park del Departamento de Ingeniería Industrial del KAIST (Korea Advanced Institute of Science and Technology). Para dicho estudio tomaron medidas antropométricas de 1248 niños entre 6 y 17 años. Como resultado obtuvieron que los niños de 126 cm de estatura requerían una mesa y sillas más altas que las de las niñas de la misma altura. Por otra parte, niñas de 120 cm de estatura requerían una mayor profundidad y anchura de la silla en comparación a las de los niños de la misma estatura.

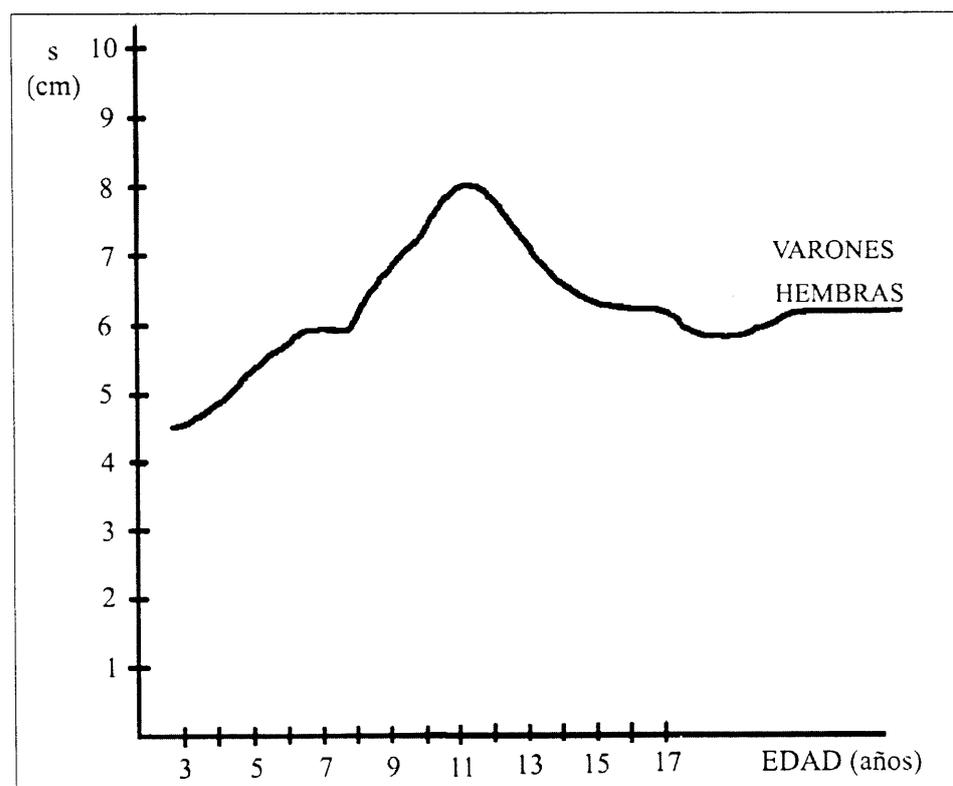


Figura 25: Dispersión de las tallas en relación con el sexo.

En este aspecto también destaca el estudio realizado por Parcels C y col. que nos anuncia que las niñas tienen menor probabilidad que los niños de encontrar sillas a su medida.

Estos hechos obligan a considerar una amplia gama de tamaños para el mobiliario escolar. Además, a la hora del diseño del mobiliario, es necesario tener en cuenta la tarea para la que va a ser utilizado. Al estudiar las diferentes actividades desarrolladas en la escuela, se observa que los alumnos consumen aproximadamente entre el 40 y 50 % del tiempo que están en clase en atender a las explicaciones del profesor, el 30% a escribir y el resto en otras actividades sin clasificar (García y col).

Estas actividades determinan que los objetivos a cubrir por el conjunto silla-mesa sean:

- Facilitar la adopción de una postura cómoda mientras se presta atención al profesor. Para ello, la postura más deseable, descrita anteriormente, es la postura media con columna erguida.

- Minimizar la flexión del tronco y del cuello en las tareas de escritura y lectura. Para ello se podría recomendar el uso de un atril colocado sobre la mesa ya que permite aproximar el papel al ojo del alumno, en lugar de forzar al niño a inclinarse hacia delante para leer. Un objeto tan simple que lo puede fabricar un carpintero, y que se sitúa sobre la mesa para hacer los deberes o los ejercicios en casa, puede evitar molestias en el cuello y espalda (Eric Viel).

RECOMENDACIONES DEL DISEÑO ERGONÓMICO

Previamente a exponer las recomendaciones sobre el mobiliario escolar, se cree conveniente reflejar las diferentes Normas que rigen el mismo. Una Norma es un documento técnico de aplicación repetida o continua, que establece las condiciones y características a cumplir por un producto para su aceptación en el mercado. En el caso de la ergonomía aplicada al mobiliario, las Normas proponen unos límites de tolerancia para los diseños (García y col).

En principio, una Norma no es de obligado cumplimiento, ahora bien, puede serlo cuando parta de una directiva o de un reglamento, ya sea nacional o comunitario.

Las Normas sobre el mobiliario son redactadas por organizaciones encargadas de ello, como:

- ISO: Normativa elaborada por la Internacional Organization for Standardization, de ámbito internacional.
- CEN: Normativa para los países de la Comunidad Económica Europea.
- AENOR: Asociación Española de Normalización y Certificación.
- Organismos nacionales en otros países (homólogos de AENOR en el extranjero).

Entre los textos normativos, la norma ISO es la de ámbito más universal, comprendiendo a 89 estados, incluidos todos los industrializados.

Existen además organizaciones nacionales de elaboración de Normativas, las cuales suelen estar homologadas con las recomendaciones ISO correspondientes y,

además, añaden desarrollos propios en ámbitos normativos particulares, según el interés o especialidad del país.

En España se dispone de la Norma UNE (Norma Española), elaborada por AENOR, la cual tiene un Subcomité de Ergonomía (AEN/CTN 81/SCS), que hasta el momento no ha producido ninguna norma específica para el diseño del mobiliario. Para completar los datos extraídos de la ISO y considerando el vacío en la UNE, puede recurrirse a los textos redactados por entidades extranjeras, todas ellas pertenecientes a países desarrollados y participantes de la ISO:

ORGANIZACIÓN	NORMAS
BSI (British Standard Institution)	Norma BS
AFNOR (Association Française de Normalisation)	Norma NF
SIS (Standardiserings-Kommissionen I Sverige)	Norma SIS, SS
DIN (Deutsches Institut für Normung)	Norma DIN
ANSI (American National Standards Institution)	Norma ANSI

En cuanto a las normas relativas al mobiliario, suelen referir a tres aspectos fundamentales: dimensiones y formas, materiales (resistencia, inflamabilidad...) y ensayos (de estabilidad, resistencia...).

Ante el deseo de saber la medida ideal, el diseñador se encuentra a menudo una recomendación formulada como intervalo de tolerancia, por ejemplo: altura del asiento recomendada entre 37 y 44 cm. Este margen puede resultar ambiguo, pero ciertamente la Norma debe contemplar la variedad de situaciones y usuarios, aún dentro de la misma clase de sillas o mesas. Por otra parte, no existen criterios para generar valores exactos en un área como la ergonomía. Además, las Normas son orientaciones generales, en

ocasiones conservadoras y bastante condicionadas por criterios antropométricos. No obstante, ante la falta de otra información la Norma proporciona un margen de tolerancia razonable.

Las recomendaciones sugeridas a continuación están basadas en las Normas BS-5873 e ISO-5970, en las dimensiones antropométricas y en las experiencias aportadas por del Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV) a partir de distintos ensayos de mobiliario escolar.

Como una recomendación general, cabe señalar que debe existir una amplia gama de tamaños para niños de distintas edades o, incluso, dentro del mismo grupo de edad.

MATERIALES DEL MOBILIARIO

Durante los años 60-70 se investigan, por primera vez, materiales aplicados al mobiliario, como el poliuretano, el poliéster o la fibra de vidrio, lo que confiere a los proyectos de esos efervescentes años un carácter tan revolucionario como provocador y poético.

Indiferentemente del material utilizado, es necesario asegurar la durabilidad y resistencia del mobiliario ya que es el paso del tiempo junto con el uso del mobiliario, los principales factores que influyen en la aparición de deterioros en los muebles. Si bien el IBV afirma que el efecto de estos factores puede ser minimizado escogiendo adecuadamente los materiales y las formas constructivas.

Por ello se recomiendan materiales resistentes para evitar la posibilidad de astillamiento o existencia de puntas o zonas cortantes, haciendo hincapié en la amenaza que supone el mobiliario escolar en caso de deterioro. La estabilidad deberá estar

asegurada, incluso cuando el niño apoya todo su peso en un extremo del asiento. La ligereza será otra característica importante ya que facilitará el transporte del mobiliario (García y col).

DIMENSIONES DEL MOBILIARIO

SILLAS

Las dimensiones que determinan una silla escolar se presentan en la Figura 26.

(A) *Altura del asiento*. La altura del asiento refiere a la altura del punto más alto en la parte delantera del mismo. En el caso de asientos deformables (tapizados o de plástico), la medición debe realizarse con un simulador de carga.

(C) *Profundidad del asiento*. Es la distancia entre el borde delantero del asiento y la proyección sobre el mismo del punto más prominente del respaldo.

(D) *Anchura del asiento*. La anchura del asiento debe medirse en la parte posterior del mismo, a unos 15 cm del respaldo, ya que es esta la zona que se corresponde con la zona de máximo apoyo corporal sobre el asiento.

(E) *Altura del apoyo lumbar*. Es la distancia entre el punto más prominente del respaldo y su proyección sobre el asiento.

(F) *Anchura del respaldo*. Es la distancia horizontal entre los extremos del respaldo, en su zona de apoyo lumbar.

(G1) *Altura del borde inferior del respaldo*. Es la distancia vertical entre el punto más bajo del centro del respaldo y su proyección sobre el asiento.

(G2) *Altura del borde superior del respaldo.* Distancia vertical entre el punto medio del borde superior del respaldo y el asiento.

(r1) *Radio del borde superior delantero del asiento.* Es el radio de curvatura del borde delantero del asiento, medido en la parte central del mismo.

(r2) *Radio de curvatura del perfil horizontal del respaldo.* Se mide en la parte central del respaldo.

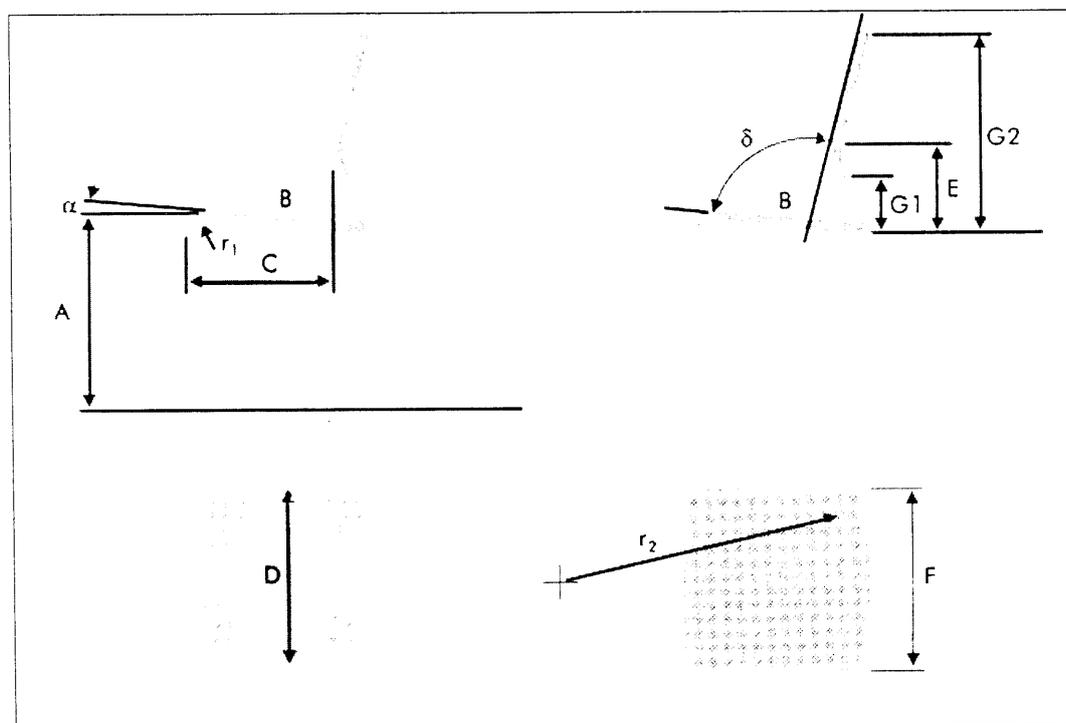


Figura 26: Dimensiones de la silla.

(α) *Inclinación del asiento*. Es el ángulo que forma la línea media del asiento con la horizontal. Debe medirse sobre la parte media-delantera del asiento, a partir del punto de máximo apoyo del peso corporal (punto B). Es conveniente utilizar instrumentación adecuada (inclinómetros) y un simulador de carga si la silla no es absolutamente rígida. Se consideran positivas las inclinaciones hacia atrás y negativas la inclinaciones hacia delante.

(γ) *Ángulo asiento-respaldo*. Es el ángulo formado por la línea media del asiento con la línea media del respaldo, por encima de su punto más prominente.

(σ) *Espacio libre bajo la silla*. El espacio libre se caracteriza por el ángulo formado por la horizontal por una línea JJ', que parte del punto J, situado a 6 cm del borde delantero del asiento, y que es tangente al elemento más prominente (J'), que puede interferir con las piernas, situado debajo del asiento (Figura 27).

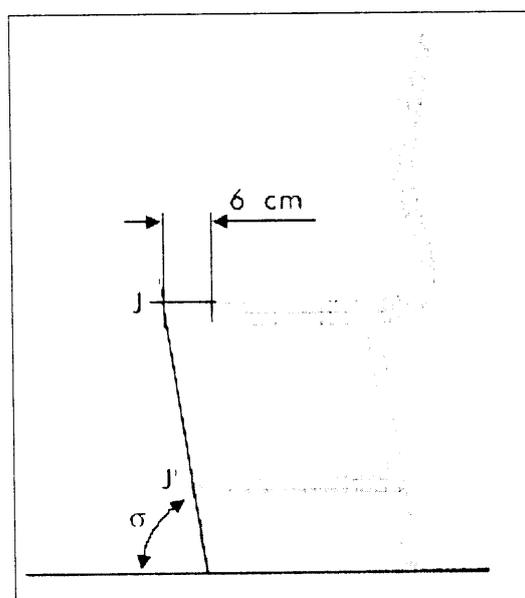


Figura 27: Ángulo libre bajo el asiento.

MESAS

Las dimensiones significativas de las mesas son las siguientes (Figura 28):

(N) *Altura de la mesa*. La altura de la mesa se mide desde un punto del tablero hasta el suelo. Si el tablero es inclinado, se toma la medida en el punto más cercano a la silla.

(P) *Altura asiento-mesa*. Es la altura medida desde el punto delantero de la mesa al punto de máximo apoyo sobre el asiento, o punto más bajo situado en la parte trasera de la superficie de apoyo.

(Q) *Anchura mínima del plano de la mesa*. Especifica el ancho de las mesas de uso individual.

(R) *Profundidad mínima del plano de la mesa*.

(Q) y (R) corresponden a las dimensiones útiles de la superficie de trabajo.

(Ω) *Inclinación de la mesa*. Es el ángulo que forma la superficie de trabajo con la horizontal.

(S1) *Altura libre para los muslos*. Es la altura desde el suelo hasta la parte inferior del tablero, considerando los elementos que sobresalgan (traviesas, refuerzos, etc), pero no la bandeja.

(S2) *Altura libre para las rodillas*. Es la altura desde el suelo a la bandeja ubicada bajo la mesa.

(S3) *Altura libre para las piernas*. En muchas mesas y pupitres existe un tablero vertical que tapa la mesa por la parte opuesta a la del asiento. La altura

libre para las piernas se refiere a la altura que deja libre dicho tablero desde el suelo.

(U1) *Profundidad libre para las rodillas*. Es la distancia horizontal medida entre el borde de la mesa y el de la bandeja.

(U2) *Profundidad libre para las piernas*. Es la distancia horizontal entre el borde de la mesa y el primer obstáculo con el que puede chocar las piernas al adelantarse.

(T) *Anchura libre bajo la mesa*. Es la anchura del espacio libre que queda bajo la mesa. Debe medirse entre los obstáculos laterales que puedan restringir el movimiento lateral de las piernas (patas, traviesas, etc). En el caso de mesas de varias plazas, se entiende que se refiere al espacio libre por usuario.

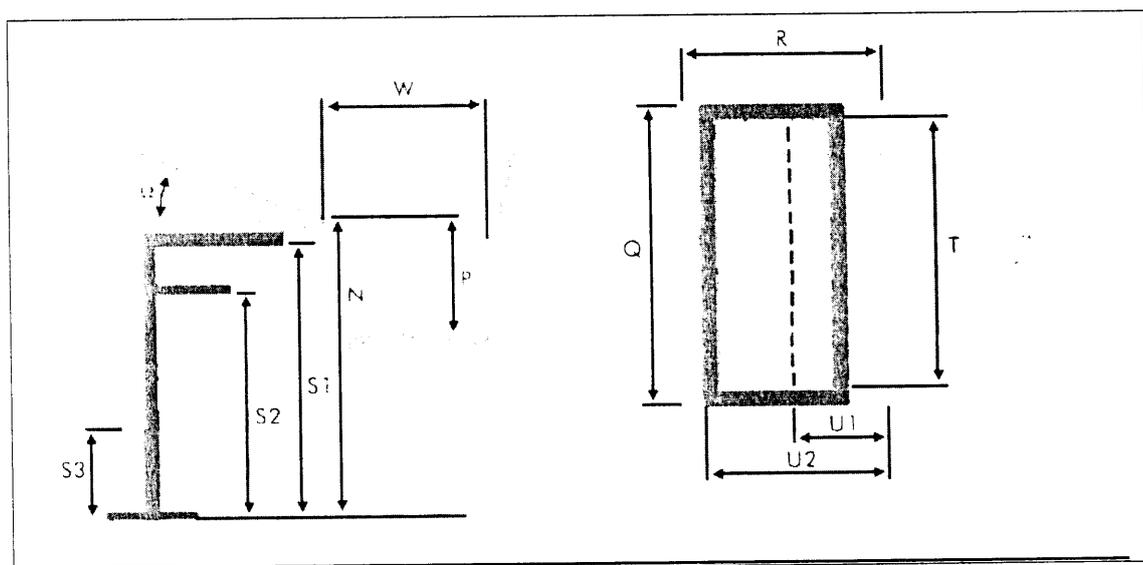


Figura 28: Dimensiones de la mesa.

(W) *Separación respaldo-mesa*. Es la distancia horizontal entre el borde de la mesa y la vertical que pasa por el punto más prominente del respaldo. Esta dimensión tiene importancia en el caso de los pupitres.

RECOMENDACIONES DIMENSIONALES

En la norma ISO-5970 se contemplan siete tamaños que cubren correctamente a la población española desde los 3 a los 18 años.

A continuación expondremos las tablas para sillas y mesas en 7 tamaños diferentes que corresponden a las tallas de los niños agrupados en intervalos de 15 cm (Tablas 1 y 2).

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA SILLAS ESCOLARES							
IDENTIFICADOR DE MOBILIARIO	1	2	3	4	5	6	7
ESTATURA DE REFERENCIA	90	105	120	135	150	165	180
(A) Altura del plano del asiento. (tolerancia ± 1 cm)	22	26	30	34	38	42	46
(C) Profundidad efectiva del asiento. (tolerancia ± 1 cm)	—	26	29	33	36	38	40
(D) Anchura mínima del asiento.	—	25	27	29	32	34	36
(E) Altura del punto más prominente del respaldo.	—	16	17	19	20	21	22
(F) Anchura mínima del respaldo.	—	25	25	25	28	30	32
(G1) Altura mínima del borde inferior del respaldo.	—	12	13	15	16	17	19
(G2) Altura mínima del borde superior del respaldo.	—	21	25	28	31	33	36
(G3) Altura máxima del borde superior del respaldo.	—	25	28	31	33	36	40
(r1) Radio del borde delantero del asiento.	—	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5	3-5
(r2) Radio mínimo del respaldo.	—	30	30	30	30	30	30
(α) Inclinación del asiento.	—	0°-4°	0°-4°	0°-4°	0°-4°	0°-4°	0°-4°
(β) Ángulo del plano del asiento con el respaldo.	—	(De 95° a 105° en el resto de los tamaños)					

Tabla 1: Dimensiones recomendadas para sillas escolares.

DIMENSIONES RECOMENDADAS PARA MESAS							
IDENTIFICADOR DE MOBILIARIO	1	2	3	4	5	6	7
ESTATURA DE REFERENCIA	90	105	120	135	150	165	180
(N) Altura de la mesa (<i>tolerancia</i> ± 1 cm).	40	46	52	58	64	70	76
(P) Altura de la mesa respecto de la silla.	18	20	22	24	26	28	30
(S ₁) Altura mínima del espacio para las piernas (muslos).	—	35	41	47	53	59	65
(S ₂) Altura mínima del espacio para las piernas (rodillas).	—	35	35	40	40	45	50
(S ₃) Altura mínima para las piernas.	—	25	25	30	30	35	35
(R) Profundidad mínima del plano de la mesa.	—	45	50	50	50	50	50
(Q) Anchura mínima del plano de la mesa.*	—	60	60	70	70	70	70
(T) Anchura mínima debajo de la mesa.	—	45	47	47	47	47	50
(U ₁) Profundidad mínima del espacio para las piernas (rodillas).	—	30	30	30	35	40	40
(U ₂) Profundidad mínima del espacio para las piernas.	—	40	40	40	40	45	45
(Ω) Inclinación del plano de la mesa.	—	0°-10°	0°-10°	0°-10°	0°-10°	0°-10°	0°-10°

Tabla 2: Dimensiones recomendadas para mesas escolares.

PROBLEMAS PRODUCIDOS POR LAS INCORRECTAS DIMENSIONES DEL MOBILIARIO

A continuación se analizan las consecuencias y adaptaciones llevadas a cabo por los niños debido a las incorrectas dimensiones del mobiliario escolar.

SILLAS

Altura del asiento

1.-Baja. Si la altura del asiento es demasiado baja, los muslos ya no reposan sobre el mismo, y el apoyo del peso corporal se concentra en una zona muy restringida de las nalgas; además la disminución del ángulo de flexión en las rodillas resulta incómodo al igual que la excesiva flexión de caderas. También

puede aparecer dolor en las tuberosidades isquiáticas por la compresión en las mismas, y si la presión es excesiva y prolongada puede dar lugar a entumecimiento y dolor. Para aliviar estos síntomas el niño tiende a moverse, cambiando así la distribución de presiones de las superficies de apoyo (Figura 29).

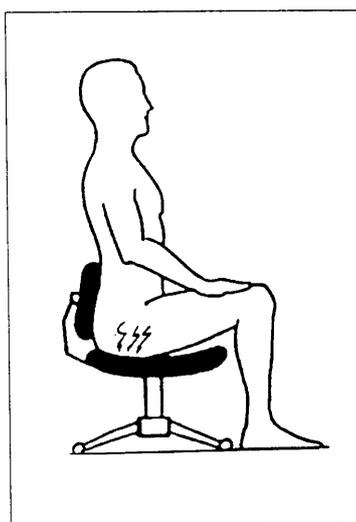


Figura 29: Efecto producido por una silla baja.

2.- Alta. Si la altura del asiento es demasiado alta, el borde frontal del mismo presiona debajo de los muslos y en el hueco poplíteo. En el caso de que los pies del niño no lleguen al suelo, éste tiende a sentarse hacia el borde del asiento con lo que queda solo suspendido por los isquiones, logrando así una posición correcta para la columna vertebral (Eric Viel) (Figura 30).

Esta altura excesiva del asiento puede producir sensación de hormigueo en los pies por irritación nerviosa e hinchazón o dolor en las piernas por obstrucción del retorno venoso (García y col).

*Según Mandal, la altura del asiento debe ser $1/3$ de la altura de la persona.

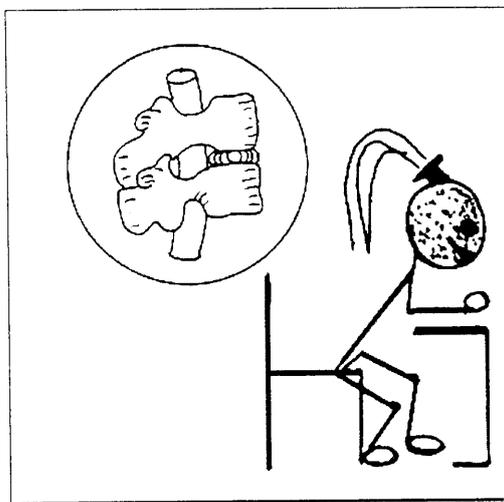


Figura 30: Efecto producido por una silla alta.

Profundidad del asiento

La profundidad óptima del asiento será aquella que permita usar el respaldo sin que se note una presión excesiva debajo de las rodillas, aunque los usuarios más bajos pueden presentar este problema incluso con sillas adaptadas a la normativa correspondiente.

La excesiva profundidad del asiento inducen al niño a desplomarse sobre el asiento o el respaldo, e incluso como en el apartado anterior, a sentarse al borde de la silla ya que la longitud de sus muslos no se acomodan a la profundidad del asiento. Por lo tanto, hacerles sentarse “bien al fondo contra el respaldo” es más difícil todavía porque se les obliga a bascular mucho la pelvis desencadenando la aparición de una cifosis lumbar.

Dicha profundidad excesiva impide la utilización del respaldo, mientras que los asientos demasiado cortos no ofrecen suficiente superficie de apoyo (IBV).

Anchura del asiento

La anchura del asiento debe ser adecuada para ofrecer un apoyo suficiente. En el estudio realizado por el IBV sobre mobiliario universitario se ha comprobado la conveniencia de limitar la anchura máxima, ya que un asiento demasiado ancho no añade comodidad.

Según el IBV son preferibles los asientos algo cortos o bajos que los excesivamente altos o profundos. En definitiva, es preferible ajustar los asientos a los usuarios medios que a los bajos o muy altos.

Forma del asiento

El radio delantero del asiento debe ajustarse para que dicho borde sea redondeado y se eviten presiones molestas en los huecos poplíteos y en los muslos (García y col). La forma básica del asiento debe ser cuadrangular, y se recomiendan que las esquinas de los asientos sean redondeadas (Figura 31).

No son buenos los asientos que tengan una forma demasiado acusada, deben ser más o menos planos o con una leve concavidad en la parte posterior del mismo. Esta depresión en caso de existir, debe estar situada en la zona de apoyo de las nalgas, a menos de 10 cm del respaldo. (Figura 32). Este es un aspecto muy importante, ya que si el punto más bajo del asiento está demasiado adelantado, entonces el niño tiende a deslizarse sobre el asiento y adopta posturas desplomadas. Su radio no debe superar ni ser menor de 3 cm (IBV).

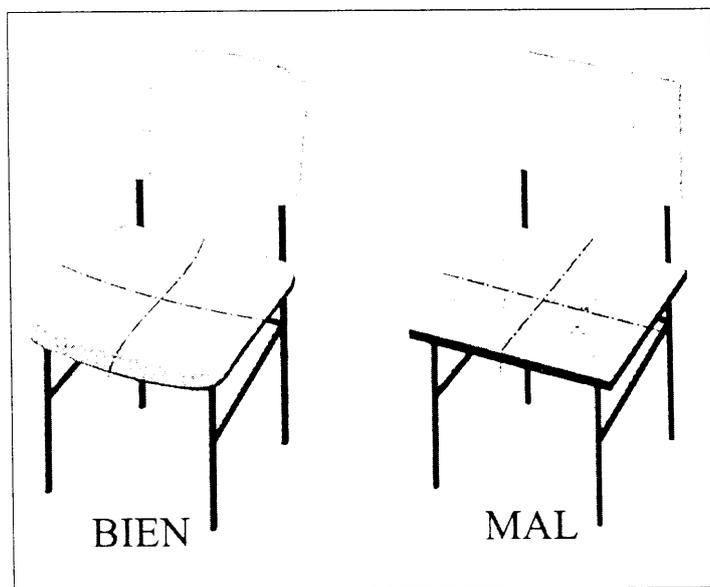


Figura 31: Formas del asiento.

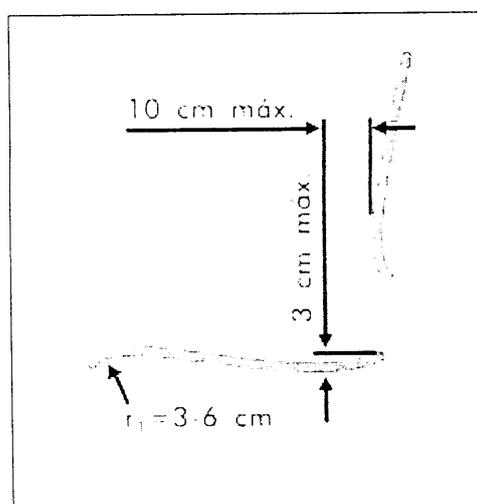


Figura 32: Depresión y radio del asiento.

A su vez el asiento debe estar libre de elementos que sobresalgan, por lo que hay que evitar remaches, tornillos u otros elementos que puedan originar relieves en el asiento. Estos elementos provocan sobrepresiones que dan lugar a sensaciones de incomodidad a corto plazo, lo que puede originar posturas inadecuadas del niño (García y col).

En el caso de asientos acolchados, la mejor solución son acolchados firmes que evitan la presión sobre los tejidos alrededor de las tuberosidades isquiáticas, siendo ergonómicamente inconfortables lo planos duros, como afirma Dreyfuss. En cambio, los asientos escolares suelen ser duros por razones de economía, conservación e higiene.

Inclinación del asiento

A partir de los trabajos de Bendix se ha aceptado la idea de que es posible inclinar el asiento de la silla.

Al terminar la década de los años ochenta, los asientos que se pueden inclinar hacia delante han comenzado a tener gran aceptación entre los consumidores, y numerosos trabajos han analizado su aportación a la comodidad de la persona que trabaja en posición sedente.

En la búsqueda de una solución para la pérdida de la lordosis lumbar de la postura sedente erguida, y las consecuencias de mantener esta postura, Peter Opsvik junto a Hans Mengshoel concluyeron que un asiento inclinado que, favoreciese un ángulo abierto entre el tronco y los muslos, generaría una postura sentada sin anular la lordosis lumbar, de manera semejante a la posición que adopta la columna cuando estamos de pie, repartiendo homogéneamente la presión intradiscal superficial en cada disco intervertebral y consiguiendo un equilibrio que facilita un esfuerzo dinámico de la musculatura.

En 1967 el diseñador Joe Columbo realizó un proyecto auspiciado por el Centro de Investigación, diseño e industria de Italia, sobre aspectos del mobiliario ergonómico de gran utilidad como altura del respaldo e inclinación del mismo. También facilitó la realización del mayor número de movimientos sin levantarse de la silla y la posibilidad de bascular 5° la inclinación del eje antero-posterior del plano del asiento.

En la Figura 33 se muestran la situación de la columna en función del tipo de asiento utilizado.

En la Tabla 3 figuran las recomendaciones sobre las dimensiones para la altura y profundidad del asiento en función de su inclinación, teniendo en cuenta la distribución de estaturas de los universitarios estudiados por el IBV. Esto nos indica la estrecha relación entre estas tres dimensiones de la silla.

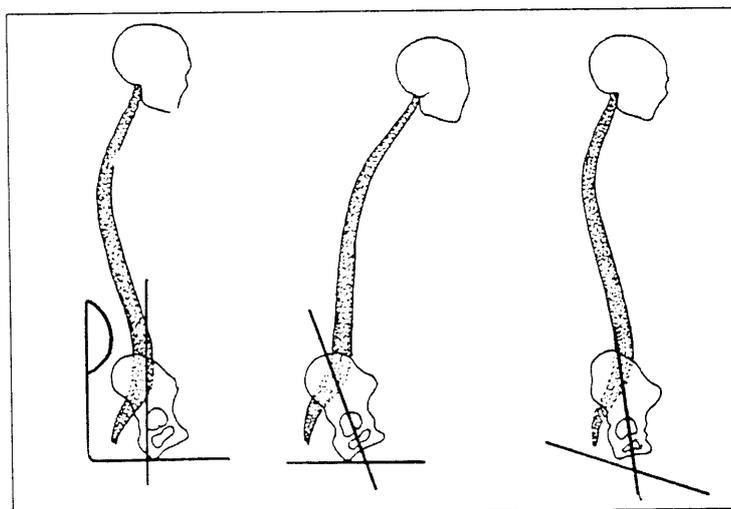


Figura 33: Situación de la columna vertebral en función de la inclinación del asiento.

INCLINACIÓN (α)	ALTURA (A)	PROFUNDIDAD (C)
0	45	41-42
2	44	41-42
4	44	40-41

Tabla 3: Relación inclinación-altura-profundidad de la silla.

Respaldo

El respaldo tiene unas misiones fundamentales en la postura adoptada al sentarse en la silla, como son: proporcionar estabilidad, contribuir a la disminución de las cargas mecánicas que soporta la espalda y ayudar a mantener la curvatura fisiológica de la columna vertebral. La altura del respaldo debe llegar como mínimo hasta la parte media de la espalda (debajo de los omoplatos) según aconseja la Universidad politécnica de Valencia.

El respaldo eficaz, según García y col, es aquel que tiene su perfil vertical plano o ligeramente convexo, su perfil horizontal algo cóncavo o el borde inferior curvado hacia detrás. El respaldo de las sillas debe cubrir por lo menos la zona lumbar para dar correcto apoyo a la espalda así como dejar un hueco libre entre el borde inferior y el asiento para alejar las nalgas.

Según las experiencias del IBV, no es conveniente que los respaldos sean demasiado altos, anchos, ni curvados, ya que en este caso puede restringir los movimientos de la espalda o clavarse en las zonas altas de la misma (Figura 34). En estudios realizados con universitarios, los respaldos demasiado planos y estrechos fueron mal valorados puesto que no se amoldaban a la espalda. Así, el

mobiliario escolar suele tener el borde superior del respaldo más bajo que las recomendaciones de la ISO, ya que como se acaba de mencionar pretende que dé soporte lumbar sin interferir en los movimientos habituales de los brazos.

Sin embargo, para que sea efectivo ha de usarse, por lo que un respaldo mal diseñado resulta incómodo para el niño y le predispone a no utilizarlo o hacerlo de forma inadecuada, por ejemplo adquiriendo una postura desplomada. (Figura 35).

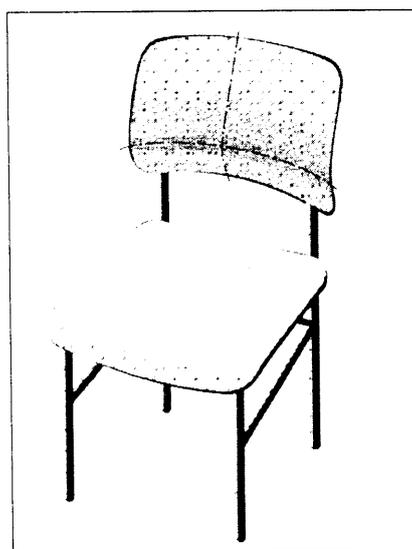


Figura 34: Forma adecuada del respaldo.

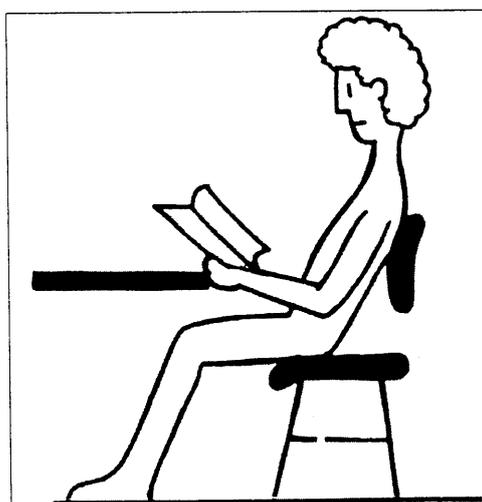


Figura 35: Postura desplomada.

Ángulo asiento-respaldo

Los valores del ángulo asiento-respaldo han sido objeto de polémica durante muchos años. Las recomendaciones sobre dicho ángulo deben ir ligadas a la inclinación del asiento, ya que ambos parámetros determinan las percepciones del usuario acerca de la adecuación del ángulo del asiento y del respaldo. Dependiendo estrechamente de la actividad que se realiza, se recomiendan valores límites de este ángulo de manera que sea posible adoptar correctamente las posturas habituales en la escuela.

Como se ha mencionado anteriormente, al inclinar el asiento hacia delante, con lo que aumenta el ángulo asiento-respaldo, se permite mantener mejor la curvatura lumbar. Si bien esto puede ser ventajoso para la postura más anterior de trabajo sobre la mesa pero parece inconveniente en las posturas de atención al profesor, que ocupan gran parte del tiempo que pasan en la escuela. Es por ello que no se considera oportuno recomendar tales diseños alternativos para escolares de uso general, aunque pueda tener interés en asientos de uso específico, como el mobiliario de oficina (García y col).

En caso de utilizar estas variables, los defectos a evitar en relación con las mismas son los siguientes (IBV):

- a) El ángulo asiento-respaldo es demasiado cerrado, lo que determina una excesiva flexión de caderas.
- b) El respaldo es muy vertical, lo que origina que se clave el borde superior del respaldo. Esto determina que el niño no lo utilice o que tienda a desplomarse.
- c) El respaldo está demasiado abatido, lo que da lugar a que el borde inferior se clave en la zona lumbar.

- d) El asiento es demasiado horizontal, lo que determina que el niño tienda a deslizarse hacia la parte delantera del asiento y use el respaldo.
- e) El asiento está demasiado inclinado hacia atrás. Este defecto tiene influencia sobre la flexión lumbar y sobre la percepción de la altura del asiento: los asientos más inclinados hacia atrás provocan mayor flexión lumbar y son percibidos como más altos por los usuarios.

Espacio libre bajo el asiento

Es muy importante que el alumno disponga de espacio libre debajo de la silla para mover las piernas libremente bajo el asiento y levantarse con comodidad (Figura 36).

Por ello, es recomendable que quede suficiente altura debajo del asiento sin estorbos ni obstáculos como traviesas, bandejas, etc. El hecho de poner una bandeja inferior para colocar la mochila bajo la silla, hace que el niño no pueda realizar más de 90° de flexión de rodillas a la hora de levantarse.

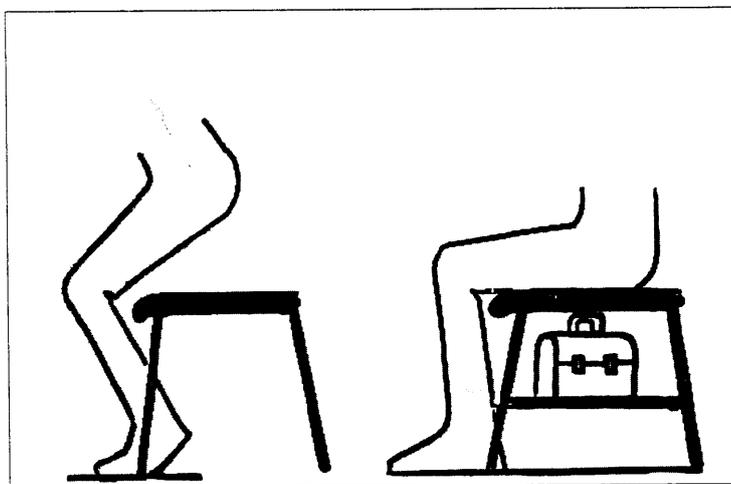


Figura 36: Espacio libre bajo la silla.

MESAS

Altura de la mesa (Figura 37)

1.- Alta. Las mesas excesivamente altas provocan una elevación y separación de los hombros para que los codos queden a la altura de la mesa así como una postura asimétrica con elevación de uno de sus hombros al escribir (Figura 38). Esta situación aumenta la fatiga de los músculos de los hombros y del cuello, llegando a sobrecargarlos.

2.- Baja. Las mesas bajas obligan al niño a flexionar excesivamente el tronco, con lo que se pierde la curva lordótica normal y se produce una cifosis lumbar y del cuello para poder escribir, lo que supone una sobrecarga de los músculos lumbares y cervicales. En la Figura 39-a se muestra un niño con el tronco y el cuello muy flexionados al intentar escribir debido a que la mesa es demasiado baja. Cuando el niño levanta la cabeza para atender al profesor, aumenta la tensión e la musculatura del cuello (Figura 39-b).

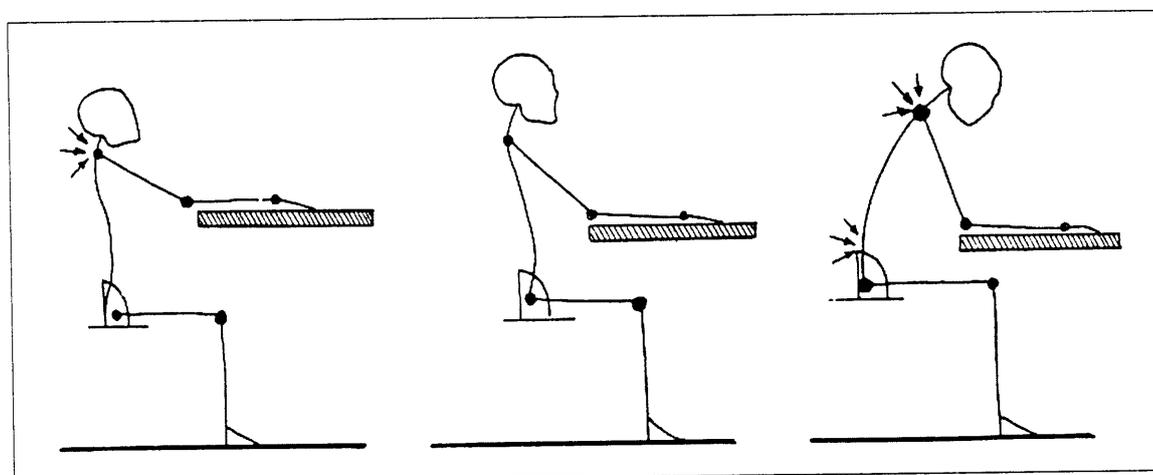


Figura 37: Relación altura mesa y la postura sedente.

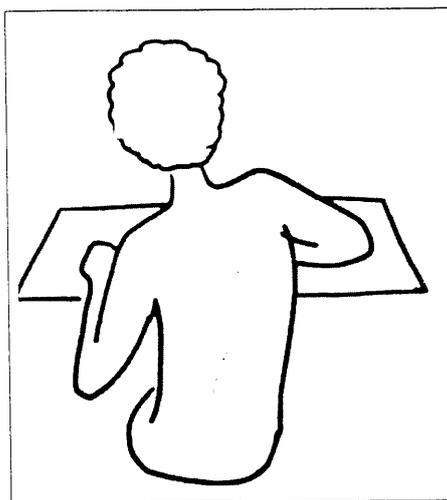


Figura 38: Postura asimétrica por la utilización de una mesa alta.

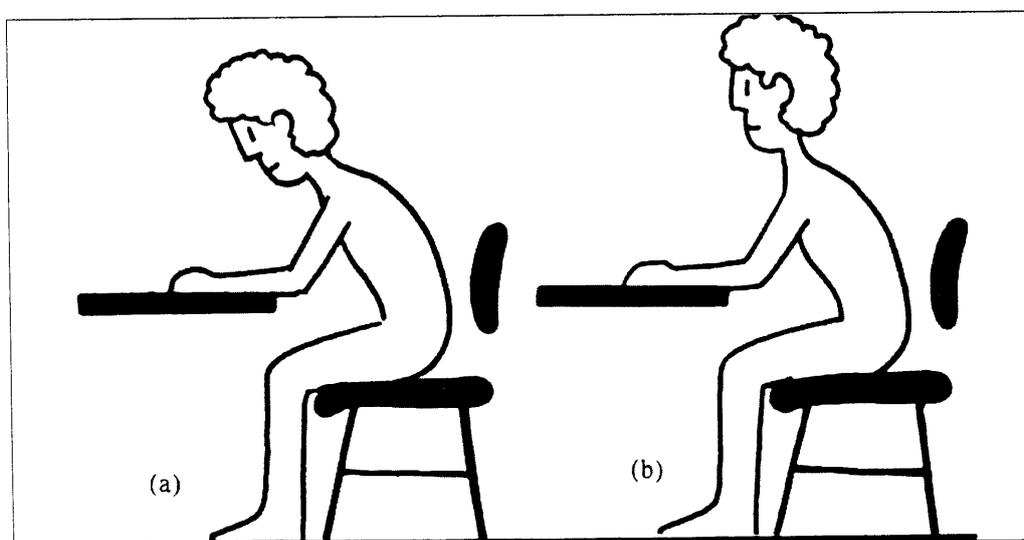


Figura 39: Posturas adoptadas por la utilización de una mesa baja.

Según las Medidas de Higiene Postural para la columna vertebral de la Escuela de la Espalda, la altura adecuada de la mesa será aquella que, una vez sentados, al borde de la mesa quede a la altura del esternón. Según Mandal, la altura de la mesa debe corresponder a la mitad de la altura en bipedestación del usuario.

Inclinación de la mesa

Las mesas con tablero inclinado son favorables para las tareas de lectura, ya que disminuyen el grado de flexión del cuello. Debido a esta inclinación, es cierto que, algunos profesores se quejan de estas mesas porque los lapiceros se caen a menudo (verificación de la fuerza de la gravedad). Se recomienda un ángulo que no pase de los 15° o una mesa plana como solución más conservadora (Eric Viel).

Espacio libre bajo la mesa

El espacio libre bajo la mesa debe ser suficiente para que el niño pueda acercarse todo lo que quiera a ella sin que sus muslos, rodillas o piernas choquen con ninguna parte del mueble (bandeja...), de lo contrario no se acercará suficientemente a la mesa, lo que dará lugar a posturas de tronco bastante flexionadas (IBV). Además, debe haber la holgura suficiente para mover con libertad las piernas (Figura 40).

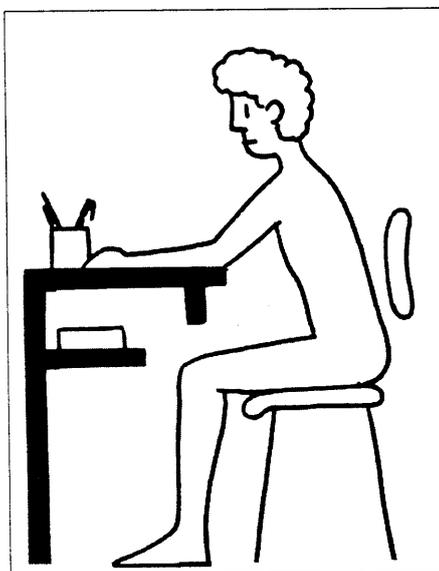


Figura 40: Espacio libre bajo la mesa.

PUPITRES

Es preferible la utilización de sillas y mesas por separado, aunque algunos profesores se quejen de que rayan el suelo y hacen mucho ruido al moverse (Eric Viel).

La separación entre el respaldo y la mesa, en el caso de los pupitres determina la posibilidad de utilizar el respaldo de forma eficiente y la facilidad para entrar o salir del pupitre.

Así, una excesiva separación obliga al niño a sentarse en la parte delantera del asiento, que dará lugar a la no utilización del respaldo o a la adopción de posiciones del tronco muy flexionadas. En cambio, una separación escasa dificulta la circulación entre la silla y la mesa, e incluso, la posibilidad de levantarse de la misma (Figura 41).

Es muy difícil diseñar un pupitre con la distancia silla-mesa adecuada para todos los miembros de la clase, debido a la gran disparidad de dimensiones corporales.

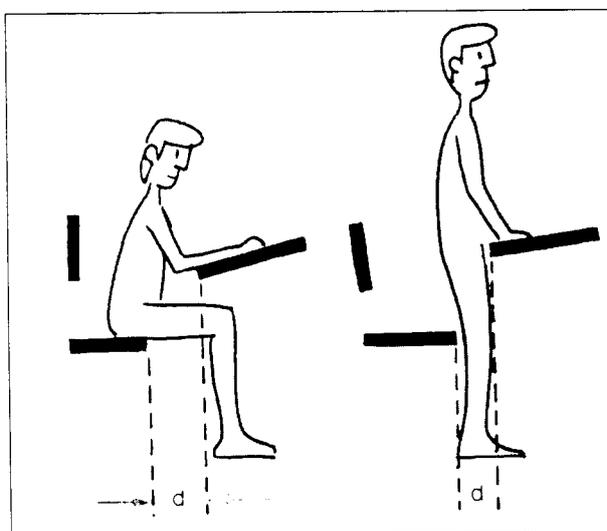


Figura 41: Distancia asiento-mesas en los pupitres.

LOCALIZACIÓN DE LA PIZARRA DEL PROFESOR

Según el artículo de Cuadrado Cervera, la pizarra debe estar centrada ya que si dista lateralmente provoca posturas inadecuadas en los niños situados en el lado opuesto, que siempre están girados y no se apoyan en el respaldo de la silla.

El Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Cuba recomienda que la pizarra debe ser rectangular, de superficie lisa e impermeable, de color negro o verde con tono mate, con un área mínima de 7 m² situada en el centro de la pared frente a los alumnos, a una altura de 0.80 m del piso y a no menos de 1.80 m de la primera fila.

SILLAS ERGONÓMICAS

En este apartado se pretende describir los modelos de sillas ergonómicas, que son aquellas que poseen unas dimensiones adaptables al usuario, así como un diseño que obliga a que la columna vertebral conserve sus curvas fisiológicas, de esta forma los discos intervertebrales reciben la fuerza de la gravedad de forma uniforme, evitando las diferentes deformaciones (Ecopostural).

Según el Instituto de Ergonomía de Bogotá (Colombia) una silla ergonómica de buena calidad debe tener:

- Una base con cinco puntos de apoyo con "rodachinas" (ruedas) para una mejor movilidad.
- Un sistema neumático para un ajuste fácil en la altura.

- Un asiento bien acolchado con bordes suaves para lograr una buena circulación de las piernas.
- Un respaldo con apoyo lumbar completamente ajustable.
- Apoyabrazos acolchados de altura graduable para estimular una buena postura de la parte superior del cuerpo.
- Un dispositivo que permita la inclinación del asiento (que la silla se pueda mecer un poco hacia atrás y hacia delante), para aliviar la presión en la espalda y el cuello.

A continuación se describen dos modelos de silla ergonómicas: "Balance Seating" y "The Equipose Balance Seat".

1.- "*Balance Seat*" o "*Balans Kneeling*" traducido al castellano como el asiento dinámico de rodillas fue diseñada por el diseñador noruego Peter Opsvik en 1972, quien ha revolucionado la idea clásica que se tiene de la silla y de la posición sedente, con innovadores conceptos ergonómicos y funcionales asientos. En colaboración con la firma Stokke ha desarrollado una extensa colección de asientos de diversa aplicación según un criterio ergonómico de respeto de la morfología corporal, adaptabilidad, movilidad y sencillez de uso (Figura 42 A y B).

Como se comentó anteriormente, Peter Opsvik junto con Hanns Mengshoel estudiaron los beneficios de inclinar el asiento hacia delante. Para que esta postura en ángulo abierto permitiese sentarse frente a una mesa de altura standard, fue preciso flexionar las piernas y añadir unos apoyos en la parte anterior de las mismas. Este sistema de asiento inclinado combinado con un apoyo para las piernas fue registrado como concepto Balans. Cabe destacar que

la postura que se adopta en esta silla corresponde con la que adoptamos en la cama al dormir de costado (decúbito lateral) en la que se logra un punto neutro de tensión articular.



Figura 42: Concepto Balans.

En el Tabla 4 se presenta un test realizado con mediciones de microvoltaje con el equipo EHG. Para ello se colocaron unos sensores en la espalda (musculatura paravertebral dorsal y lumbar) y el cuello (trapecio) de un grupo de personas sanas y en diferentes posiciones obteniéndose los siguientes resultados:

De pie		Silla Escritorio		Sillón relax		Silla Balans	
Cuello	Espalda	Cuello	Espalda	Cuello	Espalda	Cuello	Espalda
4-6 mv	6-12 mv	8-12 mv	8-12 mv	0,5 mv	0,5 mv	3 mv	1,5 mv

Tabla 4: Análisis electromiográfico en diferentes posturas.

Una vez resuelto el aspecto estructural con el concepto Balans quedaba por resolver el aspecto dinámico de la postura sedente. Para ello, Peter Opsvik investigó sobre el desarrollo de un sistema de cambio de postura en la silla que correspondiera a las siguientes premisas:

- Favorecer el dinamismo muscular.
- Ofrecer un repertorio de posturas acorde con cada actividad.
- Sencillez de uso para potenciar la decisión corporal del cambio de postura.
- Adaptabilidad constante al movimiento del cuerpo.

El sistema elegido fue la rueda. Se introdujo a una persona sentada en el interior de una rueda, de tal forma que los movimientos de su cuerpo dirigían el cambio de la silla de posiciones activas ante una mesa, a posiciones de descanso sobre el respaldo consiguiéndose así, en ausencia de mecanismos manuales de regulación, los cuales precisarían de una decisión mental, y respetando el equilibrio estructural conseguido con el concepto Balans.

Esta es la función de las bases curvas de los asientos de Stokke. Permiten la adaptación constante del asiento a cualquier movimiento del cuerpo, estabilizándose allí donde lo marque el propio equilibrio del usuario. La aplicación de este sistema de la rueda en los productos diseñados por Peter Opsvik para Stokke va, por ejemplo, desde la silla Variable, pasando por el modelo Thatsit, hasta el descanso del modelo Gravity.

2.- *"The EquipoisE Balance Seat"* es similar en el concepto a *"Balans Kneeling chair"*, sin embargo, todos los problemas de esta última han sido resueltos en la *"EquipoisE Balance"*.

Los problemas de la silla "Balans Kneeling" eran:

- Una parte de la columna vertebral tenía que estar trabajando constantemente para mantener la lordosis. Si la silla requiere que los músculos de la espalda estén constantemente en contracción, esto fatigará rápidamente a la persona con problemas de espalda, dando lugar a una postura desplomada la cual incrementa la presión sobre los discos intervertebrales.
- En muchas ocasiones la presión sobre las espinillas era intolerable, debido a que el paquete adiposo situado bajo el tendón rotuliano está repleto de algorreceptores. Por lo tanto, es normal que los individuos sientan una molestia si se prolonga el apoyo (Documento Sociedad Stokke).
- Colocarse y salir de la silla era difícil.

(Cram & Vinitzky, Drup & Francher, Lander et al, Pheasant).

"The EquipoisE" resuelve todos estos problemas manteniendo los beneficios del asiento inclinado hacia delante:

- a) El respaldo lumbar es ajustable en profundidad, altura e inclinación para que soporte la zona lumbar. Así la columna lumbar está relajada mientras que la lordosis se mantiene durante todo el tiempo, no sólo por el soporte lumbar, sino porque la inclinación del asiento permite aumentar el grado de extensión de las articulaciones de las caderas.
- b) El asiento inclinado hacia delante puede ajustarse permitiendo abrir el ángulo entre el tronco y los muslos, lo que reduce la presión sobre el

diafragma y mejora la respiración. A su vez, no hay sensación de presión sobre las espinillas ni de resbalarse de la silla, ni de ropa arrugada.

c) El apoyo para las espinillas es ajustable en función de la longitud de los muslos del usuario. También puede ensancharse e inclinarse para distribuir correctamente la presión sobre la tibia. La caída vertical de este apoyo hace que sea más fácil la entrada y salida de la silla.

d) Permite el movimiento desde una posición posterior a una anterior sin necesidad de ajustar las palancas. La posición del respaldo de 120° respecto al asiento permite que, al recostarnos, la silla bascule hacia atrás descargándose el peso de la espalda sobre el respaldo, reduciendo la presión vertical de la columna y respetando su morfología. Esta facilidad de movimiento permite que el usuario cambie de posición frecuentemente y, a su vez, permite el movimiento de la columna vertebral desde la lordosis a la flexión mejorando así la nutrición de los discos intervertebrales.

“The Equipose E Seat” está especialmente recomendada para niños por todas las ventajas que se han descrito.

A continuación se presentan fotos de diferentes sillas ergonómicas basadas en los beneficios comentados pero diseñadas por la empresa Ecopostural (Figura 43):

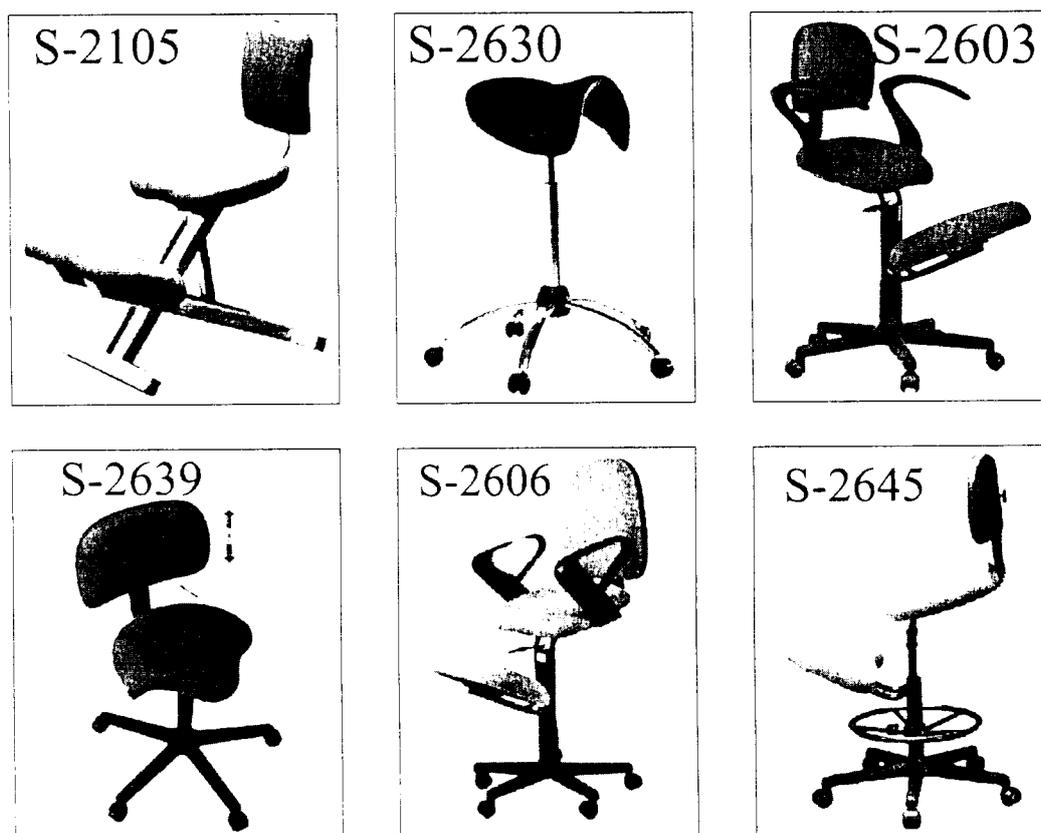


Figura 43: Diferentes modelos de sillas ergonómicas.

OBJETIVOS E HIPÓTESIS

Los objetivos del trabajo realizado son los siguientes:

- Analizar y valorar el mobiliario escolar (sillas y mesas) usado en la escuela por niños de diferentes edades y compararlas con las dimensiones establecidas por las Normas correspondientes.
- Valorar las diferencias antropométricas entre niños de diferentes edades y sexos.
- Observar y describir la postura sedente en estos niños durante el periodo de atención al profesor.
- Describir la distribución del mobiliario y de los niños en el entorno de clase.
- Relacionar la postura adoptada por los niños y las dimensiones del mobiliario utilizado.
- Comparar la postura adoptada por los niños que utilizan o no un mobiliario recomendado.
- Relacionar la postura adoptada por los niños con la posición que mantienen en el espacio de la clase.

A partir de la concreción de los objetivos se establecen las hipótesis de trabajo que se intentarán corroborar o anular tras la aplicación de la metodología. Así, las hipótesis de trabajo son las siguientes:

- Existen diferentes tipos de mobiliario escolar en una misma clase.
- El mobiliario escolar utilizado no respeta la Norma ISO correspondiente.
- Niños de diferentes edades y tallas utilizan el mismo tipo de mobiliario.
- Las posturas adoptadas en sedestación durante la clase dependen de las dimensiones del mobiliario, así como de la ubicación del niño en la clase con relación a la mesa del profesor y la pizarra.
- La utilización de un mobiliario inadecuado modifica la postura sedente correcta.

MATERIAL Y MÉTODO

1.- Población

La población elegida para nuestro estudio son escolares pertenecientes al Colegio de Educación Infantil, Primaria y Secundaria "José Herrero" que está situado en el Paseo Torrente Ballester nº 21-25 de nuestra ciudad de Salamanca. En dicho colegio trabaja como fisioterapeuta un Profesor Asociado del Área de Fisioterapia de la Universidad de Salamanca, quien nos puso en contacto con los representantes del centro, los cuales, una vez informados sobre nuestro proyecto, colaboraron para hacerlo posible.

La población elegida para el estudio son los alumnos de entre 8 y 12 años, edades estas que presentan una característica especial, y que según Rosa Contry Serrano autora del Artículos "Programa de Higiene postural para la educación sanitaria escolar" es la siguiente: "Desde un punto de vista biológico, se corresponde con la etapa básica del desarrollo, en el aspecto psicológico, su capacidad intelectual y psicomotora se encuentra también en evolución y formación".

Desde nuestro punto de vista, en estas edades los niños son conscientes de sus cambios de posición durante la sedestación y son capaces de diferenciar las posiciones más cómodas durante las clases en el colegio.

2.-Material y Método de Medición.

Se recogen las medidas del mobiliario escolar (sillas y mesas) de las clases junto con su distribución en el espacio dentro de la clase (Figuras 44, 45, 46 y 47), la localización de la pizarra y la del profesor durante la explicación.

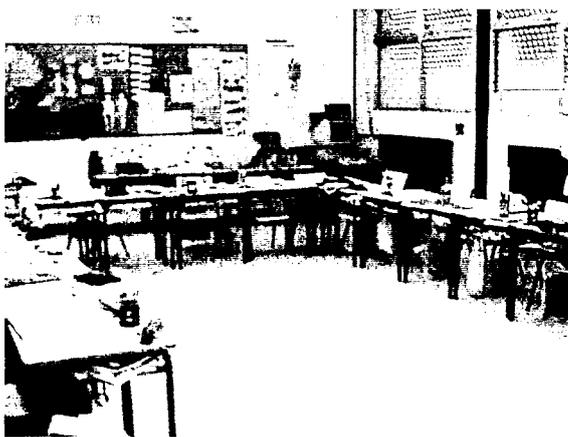


Figura 44: Clase de 3^{er} curso

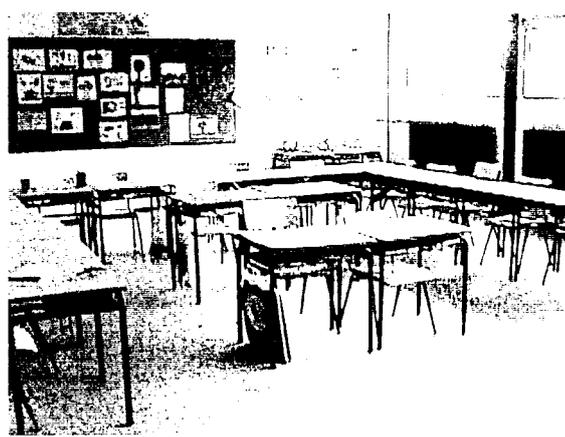


Figura 45: Clase de 4º curso

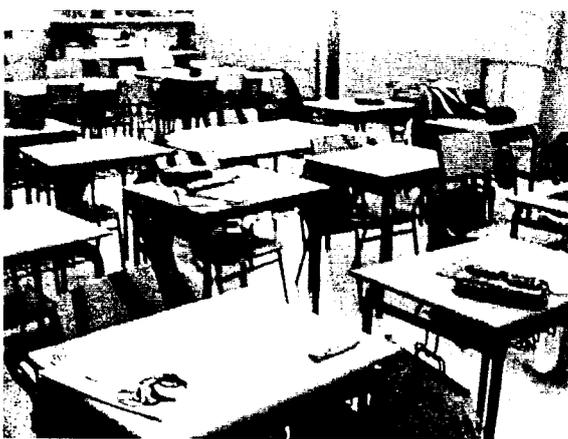


Figura 46: Clase de 5º curso

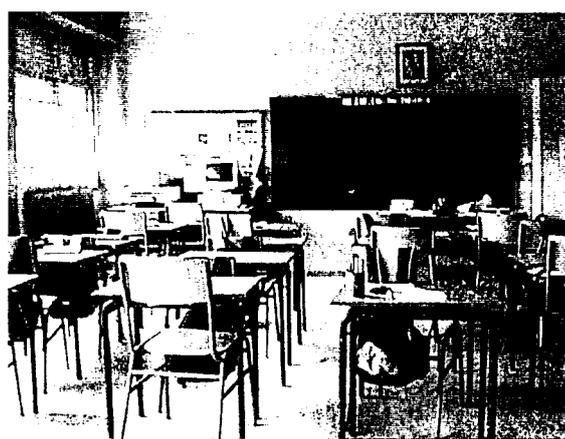


Figura 47: Clase de 6º curso

Todas las mediciones se tomaron cuando la clase estaba vacía, en horario de recreo o al finalizar la jornada escolar.

El material utilizado para las mediciones del mobiliario es el siguiente:

- Cinta métrica.
- Regla de 50 cm.
- Goniómetros de brazos paralelos y distintas longitudes.
- Cuerda.
- Rotulador.

Las dimensiones del mobiliario se recogen en tablas que incluirán parámetros que fueron definidos en el capítulo del Marco Teórico.

SILLAS

Para establecer los modelos de sillas presentes en nuestro colegio de estudio se recogen, en la Tabla 5, las dimensiones a las que se hacían referencia en las Figuras 26 y 27.

SILLAS										
Clase	Modelo	(A)	(C)	(D)	(E)	(G1)	(G2)	F	δ	α
3 ^{er} Curso										
4 ^o Curso										
5 ^o Curso										
6 ^o Curso										

Tabla 5: Tabla para la recogida de las dimensiones de las distintas sillas encontradas en cada una de las clases.

- (A) *Altura del plano del asiento*. Distancia entre una regla colocada sobre el asiento, fijada con cinta adhesiva, y el suelo (Figura 48). Se mide con la cinta métrica.
- (C) *Profundidad del asiento*. Distancia entre el borde anterior y el posterior del asiento, se mide colocando la cinta métrica en la parte inferior del mismo (Figura 49).
- (D) *Anchura mínima del asiento*. Distancia entre los laterales del asiento a 15 cm del borde posterior del mismo. En algunos casos las sillas presentaban unas prolongaciones laterales de hierro que corresponden a la unión entre las patas delanteras y las traseras, dichas prolongaciones no se tienen en cuenta en la medición de esta dimensión (Figura 50).



Figura 48: Altura del plano del asiento.

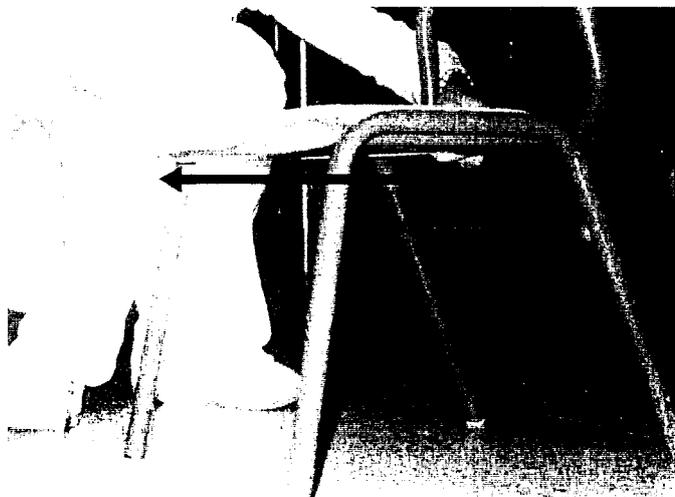


Figura 49: Profundidad del asiento.

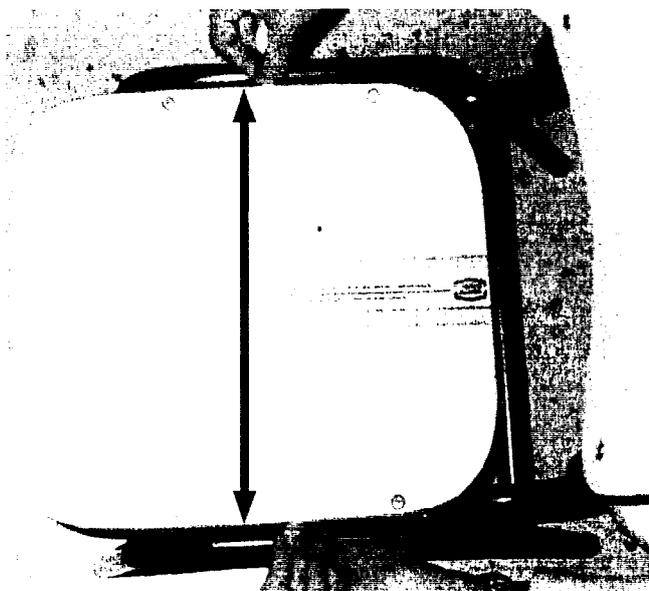


Figura 50: Anchura del asiento.

- (E) *Altura del punto más prominente del respaldo.* Distancia vertical entre el punto más prominente del respaldo, señalado previamente con un rotulador, y la parte superior del asiento prolongado a través de una regla. Se mide con la cinta métrica (Figura 51).
- (G1) *Altura mínima del borde inferior del respaldo.* Distancia vertical entre el borde inferior del respaldo y el asiento prolongado con una regla. Se mide con la cinta métrica (Figura 52).
- (G2) *Altura mínima del borde superior del respaldo.* Distancia vertical entre el borde superior del respaldo y el asiento prolongado con una regla. Se mide con la cinta métrica (Figura 53).

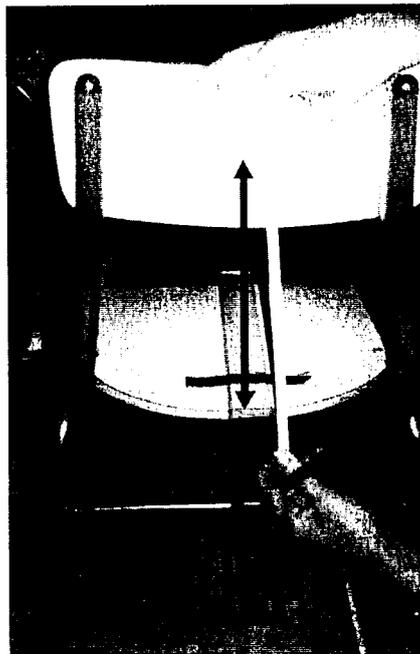


Figura 51: Altura del apoyo lumbar.



Figura 52: Altura del borde inferior del respaldo.

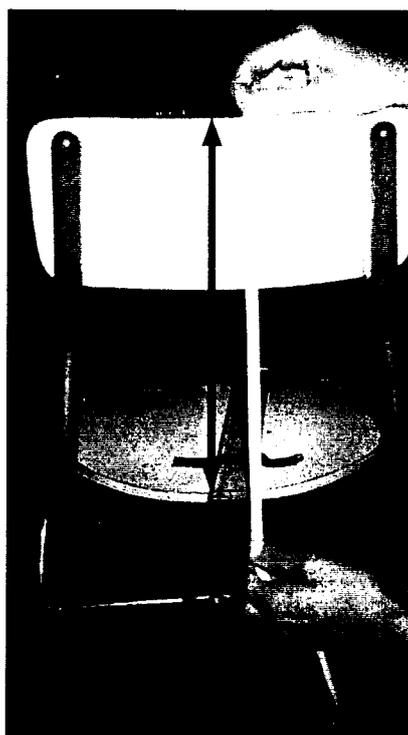


Figura 53: Altura mínima del borde superior del respaldo.

- (F) *Anchura mínima del respaldo*. Distancia entre los bordes laterales del respaldo en su parte anterior, medida con la cinta métrica (Figura 54).

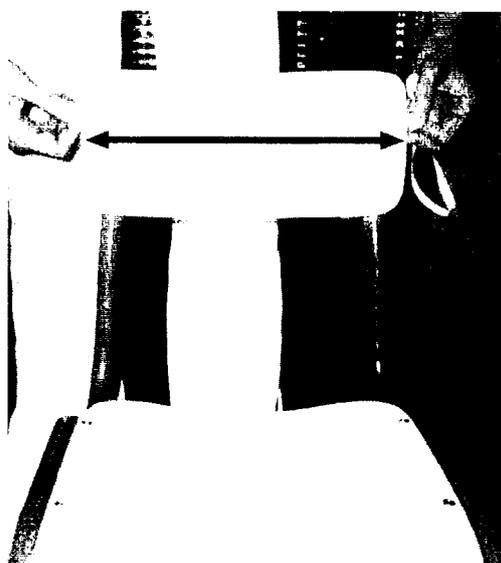


Figura 54: Anchura mínima del respaldo.

- (δ) *Ángulo asiento-respaldo*. Ángulo formado entre el asiento y el respaldo, para medirlo se utiliza un goniómetro de brazos paralelos y largos colocado en contacto con la parte anterior del respaldo y la superior del asiento. (Figura 55).
- (α) *Inclinación el asiento*. Ángulo formado entre la horizontal y el borde del asiento, para ello se coloca el fulcro del goniómetro en la parte posterior del asiento (Figura 56).



Figura 55: Ángulo asiento-respaldo.



Figura 56: Inclinación del asiento.

MESAS

Para establecer los modelos de mesas presentes en nuestro colegio de estudio se recogen, en la Tabla 6, las dimensiones a las que se hacía referencia en la Figura 28 y son medidas mediante la cinta métrica y la regla.

MESAS											
Clases	Modelo	N	Q	R	S1	S2	S3	U1	U2	T	W
3 ^{er} Curso											
4 ^o Curso											
5 ^o Curso											
6 ^o Curso											

Tabla 6: Tabla para la recogida de las dimensiones de las distintas mesas encontradas en cada una de las clases.

- (N) *Altura de la mesa*. Distancia entre el borde trasero de la mesa alargado con una regla y el suelo (Figura 57).
- (Q) *Anchura mínima del plano de la mesa*. Distancia los borde laterales de la mesa (Figura 58).
- (T) *Anchura libre bajo la mesa*. Distancia entre los dos salientes laterales bajo el tablero (Figura 59).
- (R) *Profundidad mínima del plano de la mesa*. Se mide colocando la cinta métrica entre los bordes laterales de la mesa (Figura 60).



Figura 57: Altura de la mesa.

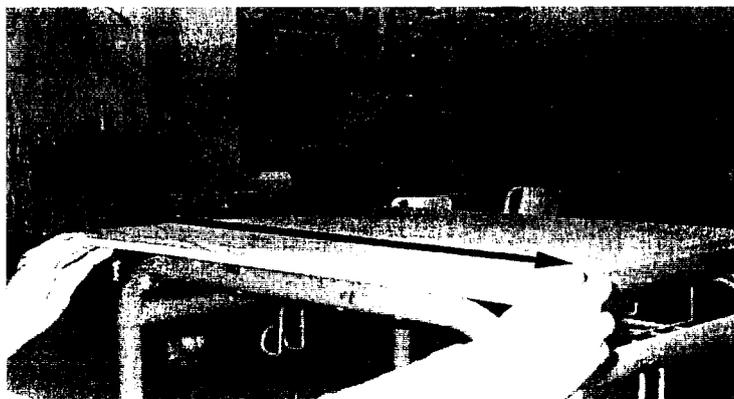


Figura 58: Anchura mínima del plano de la mesa.



Figura 59: Anchura libre bajo la mesa.

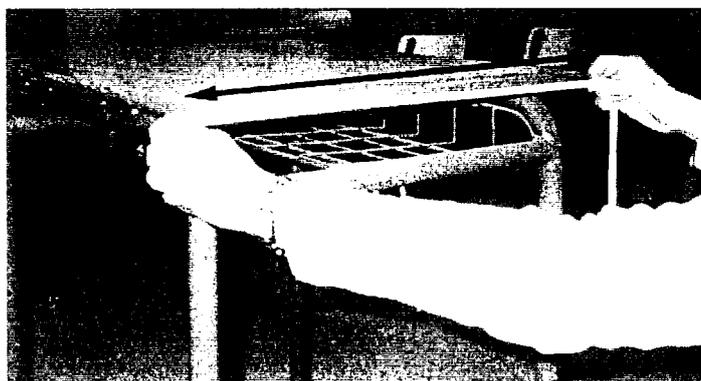


Figura 60: Profundidad mínima de la mesa.

- (Ω) *Inclinación de la mesa.* Las mesas medidas no tienen la posibilidad de inclinar el plano de la mesa, por lo que el ángulo en todas ellas es 0.
- (S1) *Altura libre para los muslos.* Distancia entre la parte inferior del tablero de la mesa y el suelo (Figura 61).

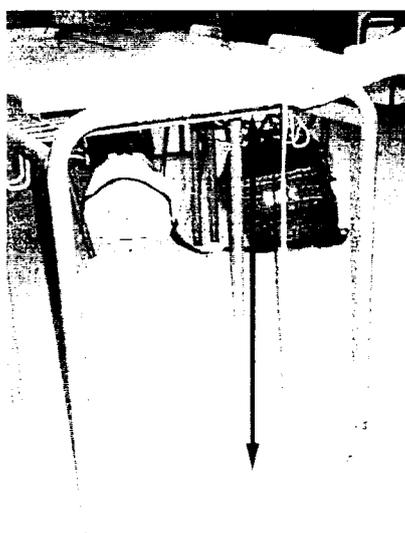


Figura 61: Altura libre para los muslos.

- (S2) *Altura libre para las rodillas*. Distancia entre la parte inferior de la bandeja y el suelo (Figura 62).



Figura 62: Altura libre para las rodillas.

- (S3) *Altura libre para las piernas*. En las mesas medidas esta dimensión es igual a la anterior debido a que carecían de la bandeja en la parte anterior que define esta medida.
- (U1) *Profundidad libre para las rodillas*. Distancia entre la borde posterior del tablero hasta la bandeja.
- (U2) *Profundidad libre para las piernas*. Distancia desde el saliente anterior hasta el borde posterior del tablero (Figura 63).
- (T) *Anchura libre bajo la mesa*. Distancia entre las patas de la mesa a la altura de la bandeja (Figura 64).

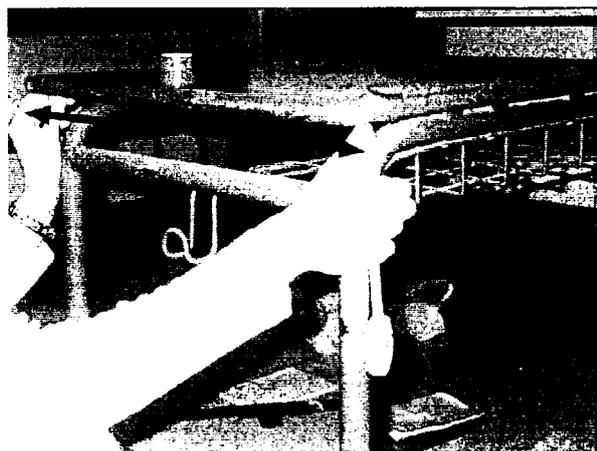


Figura 63: Profundidad libre para las piernas.



Figura 64: Anchura libre bajo la mesa.

- (P) *Altura asiento-mesa*. Distancia vertical entre la altura del tablero, alargado mediante la regla, y la zona de máximo apoyo, situada a 15 cm del borde posterior del asiento. Esta dimensión se anota en cada una de las diferentes combinaciones entre los distintos modelos de sillas y mesas (Figura 65).



Figura 65: Altura asiento-mesa.

NIÑOS

A los niños se les toman las siguientes mediciones:

a) **Talla.** Para ello se construye un altímetro calibrado entre 130 cm y 205 cm. Dicho altímetro se fija a la pared mediante cinta aislante a una altura de 130 cm del suelo. Se mide la talla a cada niño pidiéndole que se coloque de espaldas al altímetro y con la mirada al frente. Se coloca el ángulo recto de un cartabón en contacto con el altímetro y la cabeza del niño. Es importante destacar que todos los niños se miden con su calzado ya que el grosor de la suela de sus zapatos incrementa la longitud de sus piernas a la hora de sentarse, por lo que no se cree conveniente pedir que se descalcen.

b) **Medida A y B.** Tras la medición de la talla se pasa a medir las dos mediciones en sedestación que, según Eric Viel, son útiles para la elaboración de un puesto de trabajo escolar. Dichas medidas son las siguientes (Figura 66):

- Medida A: Distancia del suelo al hueco poplíteo con zapatos.
- Medida B. Distancia desde el asiento al codo en flexión.

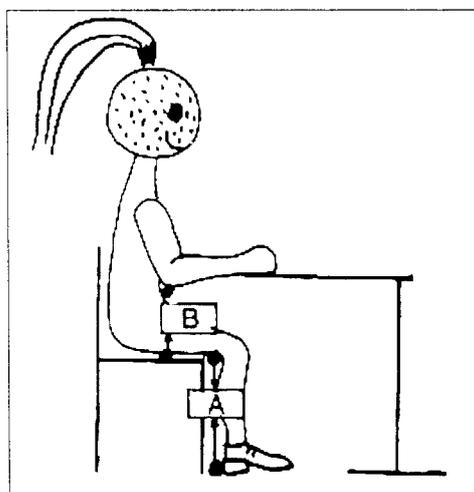


Figura 66: Medidas A y B.

Ambas medias se toman cuando los niños están sentados en sus sillas y frente a sus mesas de trabajo.

Para calcular la Medida B, se le pide a cada niño en cuestión que apoye la palma de la mano derecha (elegida de manera aleatoria) sobre la mesa y se le indica que relaje la extremidad superior derecha. Se mide a partir de esta posición la distancia entre el olécranon derecho al asiento. Según Eric Viel, esta distancia permite regular la altura del plano de la mesa en función del crecimiento del tronco.

Las mediciones (en cm) tomadas a los niños se recogen en tablas (Tabla 7), una por curso, en las que se anotaron los nombres de los niños en orden

alfabético dependiendo de la clase (información facilitada por la Secretaría del centro).

Curso			
Nombre	Talla	Medida A	Medida B

Tabla 7: Tabla para la recogida de las medidas de los niños.

3.- Material y Método de Observación.

El método de observación elegido fue el directo realizado siempre por el mismo observador. Pese a que la mayoría de los investigadores y de técnicos de prevención de riesgos laborales recomiendan la grabación en vídeo para la observación de individuos, se rechaza la idea debido a los siguientes inconvenientes:

- Rechazo de ciertos profesores del centro a grabar sus clases, aún habiéndoles explicado que la grabación se haría sin sonido.
- Necesidad de realizar distintas tomas de cada niño, tanto frontales como laterales para poder observar los segmentos corporales elegidos.
- Necesidad de cambiar la posición de la cámara para poder valorar a todos los niños de la clase, debido a la disposición de las mesas en el espacio.
- Dificultad legal en cuanto a los derechos de imagen de los niños.

Por todos estos inconvenientes, así como para respetar el derecho del menor y evitar el consentimiento legal de los padres, debido a que todos los alumnos son menores de edad, se llega a la conclusión de que la observación de la postura sedente se realizará a través de la observación directa en clase.

La observación directa tiene, a su vez, una serie de ventajas que podemos resumir en:

- Es útil en niños muy pequeños, personas con dificultad o con animales de laboratorio y deja que los datos hablen por sí mismos (Hernández Sampieri y col).

- Ofrece una mejor comprensión del contexto en el que se producen las actividades del programa.
- Permite que el evaluador presente una visión más integral del programa.
- Si los participantes no saben que están siendo observados, hay menos probabilidades de que cambien su comportamiento y se comprometan con la validez del estudio. Por esta razón en este estudio se cuenta con un único observador para no interferir en las actividades escolares y poder valorar a los niños sin llamar su atención.
- Posibilidad de desplazarse a lo largo de la clase para poder observar a los niños desde distintos planos y distancia.
- Tomar anotaciones generales e individuales de los cambios de postura que no se reflejarán en la ficha.
- No requiere equipo sofisticado ni ningún coste económico en material.

Se comienza la observación por los alumnos más jóvenes, los de 3º de primaria, continuando por los de 4º curso, y días más tarde se observaron a los alumnos de 5º y 6º curso. Es obvio que la dificultad de la observación aumenta a medida que la clase es más numerosa, defecto que se intenta solventar observando durante más tiempo aquellas clases en las que hubiera más alumnos, de este modo se observan las clases de 3º y 5º durante una hora de clase, mientras que las de 4º y 6º durante dos. En todos los casos se realiza la observación en las primeras horas de la mañana y las fichas (Tabla 8) se rellenan durante los periodos de atención al profesor, que ocupan el mayor tiempo de la clase en estos cursos.

Como se ha comentado se rellena una ficha de observación en función de cada alumno, la cual también recoge las mediciones realizadas en los mismos para tener toda la información en una hoja.

CURSO:
NOMBRE:
Altura en bipedestación:
Medida A:
Medida B:
Modelo Silla:
Modelo Mesa:
Situación en clase:
- Postura en sedestación: Anterior Media Posterior
- Posición de la columna: Erguida Flexionada
- Apoyo pies en el suelo: Planta Parte externa Puntas Talones No los apoya
- Pies cruzados: SI NO
- Apoyo en el asiento: Al fondo En la mitad En parte delantera
- Piernas cruzadas: SI NO
- Utilización del respaldo: Correcto No lo usa Desplomándose
- Flexión de rodillas: 90° +90° -90°
- Apoyo asimétrico sobre la mesa: Ambos codos Codo Derecho Codo Izquierdo
- Torsión de tronco al escribir: SI NO
- Posición del cuello: Flexión Flexión+inclinación Dch. Flexión+inclinación Izq.
- Observaciones:

Tabla 8: Ficha de observación por alumno.

4.-Metodología Estadística

Se utiliza el paquete estadístico SPSS versión 10.0. (Statistical Product and Service Solutions) para introducir los datos y realizar el posterior análisis estadístico de la investigación.

Se obtienen las tablas de frecuencia y contingencia de los datos estadísticos de cada una de las variables, y posteriormente se realizan las pruebas no paramétricas de Chi-cuadrado.

Las variables de trabajo son las siguientes:

- *Variable 1: Clase* a la que pertenece cada niño. Esta variable ordinal se categorizó de la siguiente manera:

Valor	Etiqueta de Valor
3	3 ^{er} Curso
4	4 ^o Curso
5	5 ^o Curso
6	6 ^o Curso

- *Variable 2: Sexo* de cada alumno. Categorías de esta variable nominal:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Masculino
2	Femenino

- *Variable 3: Fecha de nacimiento* del niño expresado en mes y año.

- *Variable 4: Edad.* Variable de intervalo de razón. Se calculó la edad de los niños manualmente restándole a la fecha del estudio (Mayo 2002) su fecha de nacimiento, dada en mes y año. Dado que los niños son de cortas edades

e interesa operar con sus edades expresadas en meses y años, se realiza una equivalencia del número de meses sobre 10, de tal manera que un mes equivale a 0,083.

Ejemplo: un niño que tiene 10 años y 8 meses, su edad expresada de forma decimal sería 10,66.

- *Variable 5: Talla* de cada niño, variable de intervalo de razón expresada en centímetros.

- *Variable 6: Altura*, variable nominal que agrupa a los niños de las distintas clases en función de su talla, para que la prueba no paramétrica de Chi Cuadrado resulte más exacta. Para ello se agrupan las tallas de los niños de manera ascendente en cada curso. Se establecen tres grupos: altos, medianos y bajos, que vendrán determinados en función de las diferencias entre la talla del más alto y la del más bajo.

Ejemplo en 3^{er} curso:

$$143 \text{ (talla mayor)} - 116 \text{ (talla menor)} = 27 \text{ cm}$$

$$27:3=9 \text{ cm que será la diferencia de altura entre cada grupo.}$$

Por lo tanto, los tres grupos para tercer curso vendrían determinados por siguientes valores:

Valor	Etiqueta de valor
1	Niños bajos de 3º: talla 116 cm
2	Niños medianos de 3º: tallas de 127 a 134 cm
3	Niños altos de 3º: tallas de 136 a 143 cm

- *Variable 7: Poplíteo*, variable de intervalo de razón que corresponde a la Medida A (distancia del hueco poplíteo al suelo) expresada en cm.

Para que la prueba de Chi Cuadrado resulte más exacta se agrupan las medidas en dos grupos, en cada uno de los cursos: niños con piernas cortas y niños con piernas largas.

- *Variable 8: Codo*, variable de intervalo de razón que refiere la Medida B (distancia desde el codo de la mano apoyada sobre la mesa y el suelo) expresada en cm.

Para que la prueba de Chi Cuadrado resulte más exacta se agrupan las medidas en dos grupos, en cada uno de los cursos: niños con medida B pequeña y niños con medida B grande.

- *Variable 9: Silla*, variable nominal que corresponde al tipo de silla utilizada por cada alumno. Esta variable se categorizó en función de los modelos de sillas encontrados, cuyas características se presentan en el apartado Resultados del mobiliario.

Valor	Etiqueta de Valor
1	Silla A
2	Silla B
3	Silla C
4	Silla D
5	Silla E

- *Variable 10: Mesa*, variable nominal que refiere el tipo de mesa usada por cada niño. Esta variable también se categorizó en función de los modelos de mesas encontradas.

Valor	Etiqueta de Valor
1	Mesa A
2	Mesa B

- *Variable 11: Postura en sedestación* que adopta el niño. Se categorizó esta variable nominal de la siguiente manera:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Postura sedente anterior
2	Postura sedente media
3	Postura sedente posterior

- *Variable 12: Columna*, refiere la posición de la columna en la postura sedente observada. Así, dentro de la misma variable nominal se establecen las siguientes categorías:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Postura flexionada o cifótica
2	Postura erguida o lordótica

- *Variable 13: Apoyo pies*, variable nominal que corresponde a la manera en que el niño apoya o no los pies en el suelo, durante la postura sedente observada. La dividimos en las siguientes categorías:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Apoya la planta de los pies
2	Apoya la parte externa de los pies
3	Apoya la punta de los pies
4	Apoya los talones
5	No apoya los pies

- *Variable 14: Silla recomendada*, variable nominal que corresponde a la silla que el niño debería utilizar según la recomendación de la Norma ISO. Esta variable la categorizamos de la siguiente manera:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Silla recomendada
2	Silla no recomendada

- *Variable 15: Mesa recomendada*, variable nominal que corresponde a la mesa que el niño debería utilizar según la recomendación de la Norma ISO. La categorización de la variable es la siguiente:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Mesa recomendada
2	Mesa no recomendada

- *Variable 16: Pies cruzados*, indica si los niños presentan o no los pies cruzados durante la sedestación. La categorización de esta variable nominal fue la siguiente:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Sí los cruza
2	No los cruza

- *Variable 17: Apoyo sobre el asiento*, forma en la que el niño se apoya sobre el asiento. Se distinguen las categorías siguientes en esta variable nominal:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Apoyo al fondo del asiento
2	Apoyo en la mitad del asiento
3	Apoyo en la parte delantera

- *Variable 18: Respaldo*, variable nominal que expresa el modo en que el niño utiliza el respaldo. Categorías:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Utilización del respaldo correcta
2	No utiliza el respaldo
3	Se desploma sobre él

- *Variable 19: Piernas cruzadas*, variable nominal que categoriza el hecho de presentar las piernas cruzadas o no:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Piernas cruzadas
2	Piernas no cruzadas

- *Variable 20: Flexión rodillas*, variable nominal que expresa la amplitud en la flexión de las rodillas durante la postura sedente:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Flexión rodillas 90°
2	Flexión rodillas +90°
3	Flexión rodillas -90°

- *Variable 21: Apoyo codos*, define la forma de apoyo de los codos sobre la mesa en el periodo de atención al profesor en clase. Se establecen las siguientes categorías en esta variable:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Apoya codo derecho
2	Apoya codo izquierdo
3	Apoya ambos codos

- *Variable 22: Rotación del tronco*, informa si el niño gira el tronco a la hora de escribir. Categorías en las que se divide esta variable nominal:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Sí torsiona el tronco
2	No torsiona el tronco

- *Variable 23: Posición cuello*, indica la posición de la columna cervical del niño en el periodo de atención al profesor. Se distinguen las siguientes categorías dentro de esta variable nominal:

Valor	Etiqueta de Valor
1	Flexión de la columna cervical
2	Flexión+Inclinación derecha
3	Flexión+Inclinación izquierda

RESULTADOS

I.-RESULTADOS DESCRIPTIVOS.

A.- Descripción de la muestra.

B.- Descripción del entorno.

C.- Descripción del mobiliario.

D.- Descripción de la postura.

A.-Descripción de la muestra.

El número total de niños estudiados es 68 (n=68).

1. CURSO

De la muestra total, 17 niños (25 %) pertenecen a 3^{er} curso, 21 niños (30,9 %) a 4^o curso, 11 niños (16,5 %) a 5^o curso y los 19 (27,9 %) niños restantes a 6^o curso (Tabla A1 y Gráfico A1).

		CLASE			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	3° curso	17	25,0	25,0	25,0
	4° curso	21	30,9	30,9	55,9
	5° curso	11	16,2	16,2	72,1
	6° curso	19	27,9	27,9	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tabla A1: Resultados variable Clase.

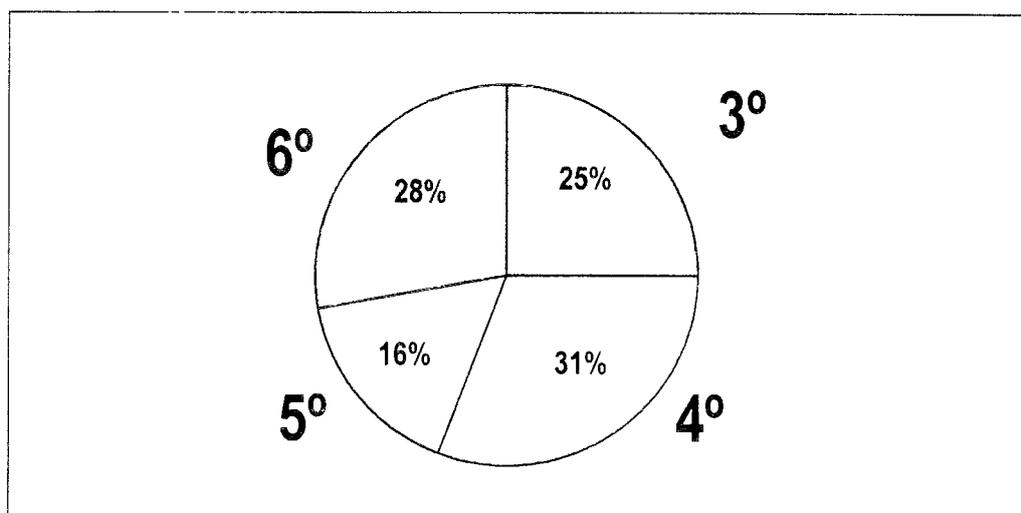


Gráfico A1: Resultados variable Clase.

2. SEXO

La distribución por sexos es la siguiente: 33 (48,5 %) son varones y 35 (51,5 %) son hembras (Tabla A2 y Gráfico A2).

SEXO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	33	48,5	48,5	48,5
	Femenino	35	51,5	51,5	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tabla A2: Resultados variable Sexo.

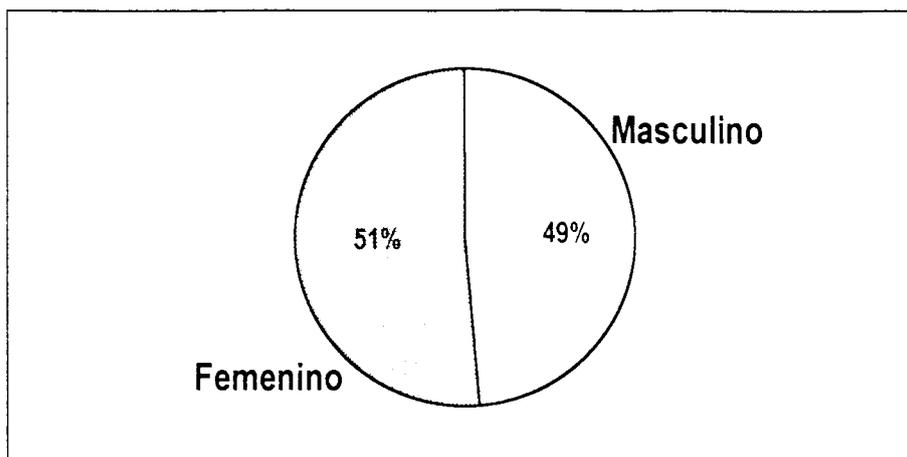


Gráfico A2: Resultado variable Sexo.

La distribución de la muestra por cursos y por sexos se refleja en la Tabla A3 y el Gráfico A3:

- En 3^{er} curso predominan las niñas (n=12) en relación a los niños (n=5).
- En 4^o y 5^o curso la diferencia numérica entre ambos sexos no es muy significativa, 11 niños y 12 niñas en 4^o y 6 niños y 5 niñas en 5^o curso.
- En 6^o curso, por el contrario hay mayor número de niños (n=11) que de niñas (n=8).

	Masculino		Femenino	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3 ^o curso	5	29,4%	12	70,6%
4 ^o curso	11	52,4%	10	47,6%
5 ^o curso	6	54,5%	5	45,5%
6 ^o curso	11	57,9%	8	42,1%

Tabla A3: Resultados variable Sexo.

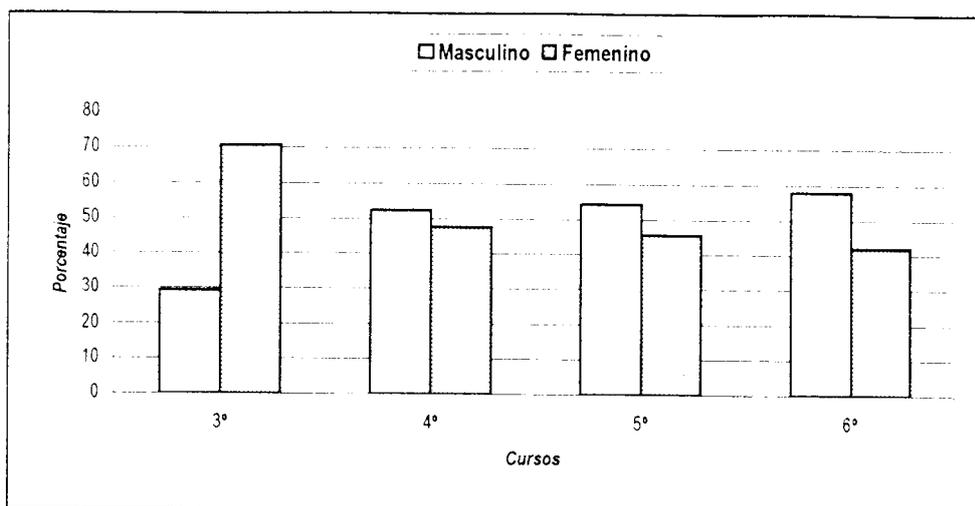


Gráfico A3: Resultados variable Sexo.

3. EDAD

La edad de los niños estudiados varía desde el niño más pequeño de 3^{er} curso, con 8 años y 7 meses (8,57) hasta el niño mayor de 6^o curso que tiene 12 años y 7 meses (12,57). La media de edad es de 10 años y 4 meses (10,38 \pm 1,244) y la mediana 10,24 (10 años y 5 meses). Existen varias modas y la curtosis negativa indica que la curva de edad está desplazada a la izquierda, es decir, hay más niños con menos edad de la media (Tabla A4).

La distribución de las edades medias en las clases estudiadas es la siguiente (Tabla A5):

- En 3^{er} curso la media de edad es de 8 años y 10 meses (8,81).
- En 4^o curso la media de edad es de 9 años y 11 meses (9,90).
- En 5^o curso la media de edad es de 11 años (11,02).
- En 6^o curso la media de edad es de 11 años y 11 meses (11,92).

Estadísticos

EDAD

N	Válidos	68
	Perdidos	0
Media		10,3781
Mediana		10,2400
Moda		8,83 ^a
Desv. tip.		1,2449
Varianza		1,5499
Asimetría		,109
Error tip. de asimetría		,291
Curtosis		-1,363
Error tip. de curtosis		,574
Mínimo		8,58
Máximo		12,58

a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla A4: Resultados variable Edad.

EDAD * CLASE

EDAD

CLASE	Media	N	Desv. tip.
3° curso	8,8176	17	,2071
4° curso	9,9033	21	,3870
5° curso	11,0245	11	,4789
6° curso	11,9247	19	,3064
Total	10,3781	68	1,2449

Tabla A5: Resultados variable Edad.

4. TALLA

La talla media del total de la muestra es de $143,83 \pm 11,8723$ cm siendo la mínima de 116 cm y la máxima de 179 cm. La moda es 139 y la mediana 141 cm (Tabla A6).

Estadísticos		
TALLA		
N	Válidos	68
	Perdidos	0
Media		143,8382
Mediana		141,0000
Moda		139,00
Desv. tip.		11,8723
Varianza		140,9511
Asimetría		,752
Error típ. de asimetría		,291
Curtosis		,644
Error típ. de curtosis		,574
Mínimo		116,00
Máximo		179,00

Tabla A6: Resultados variable Talla.

La talla media de los niños (144,74 cm) es ligeramente mayor que la de las niñas (142,98 cm) siendo la desviación típica en cada caso similar ($\pm 11,08$ y $\pm 12,67$). En 3^{er} curso los niños son más altos que las niñas y existe una mayor homogeneidad en las tallas. En 4^o no existen diferencias significativas en la talla en ambos sexos mientras que en 5^o y 6^o curso las niñas son más altas que los niños (Tabla A7).

Informe

TALLA

CLASE	SEXO	Media	N	Desv. típ.
3° curso	Masculino	137,6000	5	2,6077
	Femenino	132,5833	12	7,2295
	Total	134,0588	17	6,5714
4° curso	Masculino	139,7727	11	5,0959
	Femenino	139,3500	10	4,0964
	Total	139,5714	21	4,5368
5° curso	Masculino	139,8333	6	7,0828
	Femenino	146,2000	5	2,5884
	Total	142,7273	11	6,2304
6° curso	Masculino	155,6364	11	11,9019
	Femenino	161,1250	8	9,2031
	Total	157,9474	19	10,9264
Total	Masculino	144,7424	33	11,0836
	Femenino	142,9857	35	12,6726
	Total	143,8382	68	11,8723

Tabla A7: Resultados variable Talla.

Para establecer la variable altura se dividen a los niños en función de la talla y en cada curso en tres grupos: altos, medianos y bajos. Los resultados se reflejan en la Tabla A8:

Curso	Tallas (cm)		
	BAJOS	MEDIANOS	ALTOS
3er Curso	116	127-134	136-143
4° Curso	128-134	136-140	141-146
5° Curso	130-134	139-141	144-149
6° Curso	132-141	150-163	168-179

Tabla A8: Resultados variable Altura.

5. MEDIDA A-POPLITEO (distancia entre el hueso poplíteo y el suelo) (Tabla A9).

La media de esta medida es de $39,87 \pm 4,3296$ cm y la mediana es 39 cm. El valor mínimo encontrado en los niños que forman parte del estudio es de 23,5 cm y el valor máximo es de 49 cm.

Estadísticos

POPLÍTEO		
N	Válidos	68
	Perdidos	0
Media		39,8750
Mediana		39,0000
Moda		38,00 ^a
Desv. tip.		4,0310
Varianza		16,2491
Asimetría		-,675
Error típ. de asimetría		,291
Curtosis		3,303
Error típ. de curtosis		,574
Mínimo		23,50
Máximo		49,00

^a. Existen varias modas. Se mostrará el menor de los valores.

Tabla A9: Resultados variable Poplíteo.

Si atendemos a los resultados en cada uno de los cursos, observamos que las medidas de 3^{er} curso son similares a las de 4^o curso, mientras que las de 5^o curso lo son a las de 6^o curso, existiendo una diferencia notable entre ambos casos. Excepto en 3^{er} curso, la media de esta medida es mayor en las niñas que en los niños (Tabla A10).

Informe

POPLÍTEO

CLASE	SEXO	Media	N	Desv. típ.
3° curso	Masculino	38,0000	5	1,7321
	Femenino	37,7083	12	2,9577
	Total	37,7941	17	2,6044
4° curso	Masculino	37,7273	11	1,4894
	Femenino	38,2000	10	1,8738
	Total	37,9524	21	1,6576
5° curso	Masculino	41,8333	6	2,5626
	Femenino	42,8000	5	3,5637
	Total	42,2727	11	2,9357
6° curso	Masculino	40,8182	11	6,2220
	Femenino	44,7500	8	2,3146
	Total	42,4737	19	5,2506
Total	Masculino	39,5455	33	4,1521
	Femenino	40,1857	35	3,9484
	Total	39,8750	68	4,0310

Tabla A10: Resultados variable Poplíteo.

Para operar con esta variable se dividen a los niños de cada curso en dos grupos: niños con piernas cortas y niños con piernas largas. Los resultados son los siguientes (Tabla A11):

Curso	Poplíteo (cm)	
	Niños con piernas cortas	Niños con piernas largas
3er Curso	31 a 35	37 a 41
4° Curso	35 a 38	39 a 42
5° Curso	38 a 42	44 a 49
6° Curso	23,5 a 39	40 a 48

Tabla A11: Resultados variable Poplíteo.

6. MEDIDA B-CODO (distancia entre el olécranon y el asiento (Tabla A12).

La media de esta Medida B es $22,14 \pm 4,3296$ y la mediana es 22,4. Tiene un valor máximo de 30,5 cm y un mínimo de 9 cm. La moda es 25,5 cm.

Estadísticos

CODO		
N	Válidos	68
	Perdidos	0
Media		22,1441
Mediana		22,4000
Moda		25,50
Desv. tip.		4,3296
Varianza		18,7452
Asimetría		-,597
Error tip. de asimetría		,291
Curtosis		,562
Error típ. de curtosis		,574
Mínimo		9,00
Máximo		30,50

Tabla A12: Resultados variable Codo.

Al observar los resultados de la Medida B en cada curso, aparece un hecho significativo, la media de la medida mayor se registra en 4º curso mientras que la media menor aparece en 6º curso. Las mayores diferencias entre sexos se registran en los cursos de 4º y 5º donde las niñas tienen valores más elevados que los niños. Sin embargo en 3º y 6º cursos, pese a registrarse valores similares en ambos sexos, es mayor la media en los niños que en las niñas (Tabla A13).

Informe

CODO

CLASE	SEXO	Media	N	Desv. típ.
3° curso	Masculino	22,2000	5	5,8052
	Femenino	21,9583	12	2,4814
	Total	22,0294	17	3,5596
4° curso	Masculino	23,7273	11	3,6767
	Femenino	25,0300	10	3,5634
	Total	24,3476	21	3,5941
5° curso	Masculino	21,0000	6	1,8974
	Femenino	25,5000	5	2,5495
	Total	23,0455	11	3,1500
6° curso	Masculino	19,4091	11	5,0439
	Femenino	19,1250	8	4,9982
	Total	19,2895	19	4,8857
Total	Masculino	21,5606	33	4,5031
	Femenino	22,6943	35	4,1488
	Total	22,1441	68	4,3296

Tabla A13: Resultados variable Codo.

Para poder operar con esta variable se dividen a los niños, en función de esta medida y en cada curso, en dos grupos: Medida B grande y Medida B pequeña. Los resultados se reflejan en la Tabla A13.

Curso	Medida B-Codo(cm)	
	Medida B pequeña	Medida B grande
3° curso	14 a 21,5	22 a 29,5
4° curso	17,5 a 23	25,5 a 30,5
5° curso	19 a 23	26 a 29
6° curso	9 a 19,5	20 a 26

Tabla A14: Resultado variable Codo.

B.- Descripción del entorno.

Se presenta la distribución de las mesas y sillas de los alumnos, la mesa del profesor y la pizarra en las distintas clases medidas (Figuras B1, B2, B3 y B4).

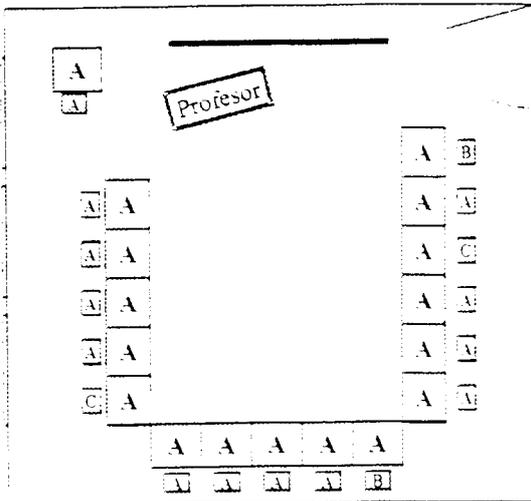


Figura B1: Distribución 3er curso.

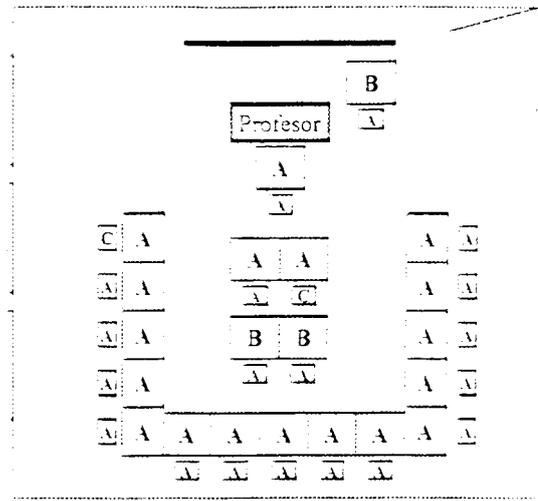


Figura B2: Distribución 4º curso.

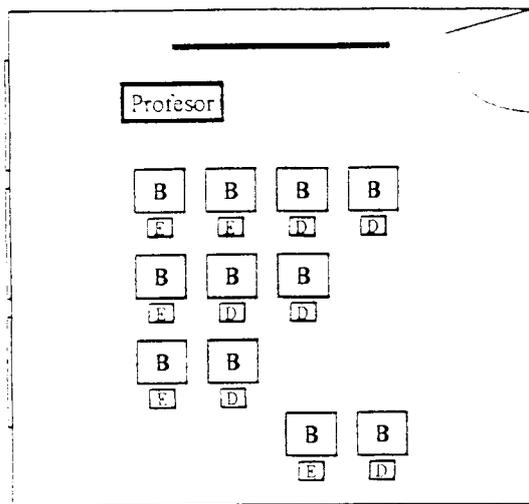


Figura B3: Distribución 5º curso.

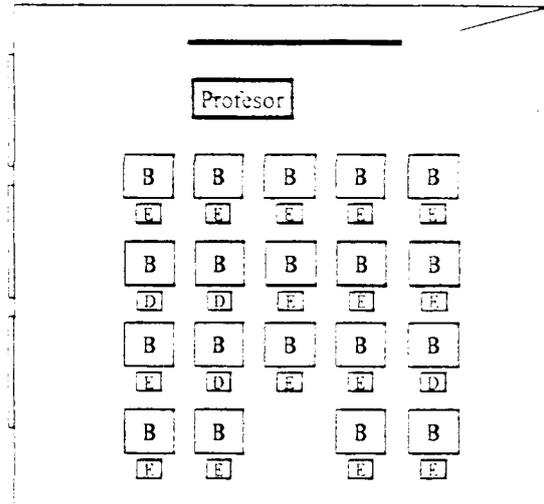


Figura B4: Distribución 6º curso.

En 3^{er} curso, como se observa en la Figura B1, las mesas se encuentran distribuidas en forma de U mirando a la pizarra, excepto una mesa-silla que se encuentra en el extremo izquierdo. El profesor en esta clase se sitúa frente a estas mesas y desplazado hacia la izquierda. La pizarra en este curso se encuentra a 62 cm del suelo y tiene una altura de 122 cm.

En 4^o curso (Figura B2) la gran mayoría de las mesas se encuentran en forma de U. Dentro de esta U se encuentran 4 mesas en parejas de dos filas, además aparecen una mesa junto a la del profesor y otra colocada junto a la pizarra en su extremo derecho. La mesa del profesor se encuentra situada frente al grupo y centrada al mismo. En esta clase la pizarra se encuentra a 69 cm del suelo y tiene una altura de 122 cm.

En 5^o y 6^o curso (Figuras B3 y B4) las mesas y sillas se encuentran distribuidas de manera similar, formando filas de mesas (4 filas en 5^o y 5 en 6^o curso). La mesa del profesor en ambos casos se encuentra en el lateral izquierdo y la pizarra se sitúa a 71 cm del suelo y tiene una altura de 122 cm.

Aunque no se observó a los niños mientras se escribe en la pizarra sí se puede destacar el hecho de que la pizarra se encuentra a diferente altura y que ésta aumenta en relación con el curso, excepto en los cursos de 5^o y 6^o en los que se encuentra a la misma altura. Esto puede repercutir en la posición del raquis a la hora de escribir en la pizarra, provocando problemas de extensión del raquis en los niños más bajos cuando intentan escribir en la parte superior y de flexión en los más altos cuando lo hacen en la inferior.

C.- Descripción del mobiliario.

1. SILLAS

Se encuentran 5 tipos distintos de sillas en las diferentes clases que denominamos como modelos A, B, C, D y E y cuyas características se reflejan en la Tabla C1 en función de la Figura 26.

La silla que se encuentra con mayor frecuencia es la silla A, en un 47,1% de los casos, seguida de la silla E (29,4 %). Cabe destacar el escaso uso de la silla B que solamente es utilizada por dos niños (Tabla C2 y Gráfico C2).

La distribución de las sillas por cursos es la siguiente (Tabla C3 y Gráfico C3):

- En 3^{er} curso se utilizan las sillas A, B y C siendo la silla A la más utilizada (76,6%) mientras que las sillas B y C se utilizan en un 11,8 % en cada uno de los casos.
- En 4^o curso se utilizan las sillas A y C siendo la silla A de nuevo la más utilizada (90,5 %), frente al silla C usada sólo por 2 niños (9,5 %).
- En 5^o curso se utiliza la silla D y la E, el porcentaje en el que se utiliza la silla D (54,5 %) es ligeramente superior al de la silla E (45,5%).
- En 6^o curso se utiliza las silla D y E, siendo la silla más utilizada la E en un 78,9% de los casos, frente al 21,1 % en los que se utiliza la silla D.

Modelos Sillas	Cursos	A (cm)	C (cm)	D (cm)	E (cm)	G1 (cm)	G2 (cm)	F (cm)	δ	α
Silla A	3° y 4°	34,5	35	31	26	18	32	30,5	105°	10°
Silla B	3°	38	34,5	32	20	10	27,5	32,7	108°	8°
Silla C	3° y 4°	39	37	33	29	20	36	32	104°	10°
Silla D	5° y 6°	41	36	33	26	18	34,5	32,5	103°	15°
Silla E	5° y 6°	44	38	35	35	22,5	42,5	34,5	106°	15°

Tabla C1: Resultados mediciones sillas.

SILLA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos silla A	32	47,1	47,1	47,1
silla B	2	2,9	2,9	50,0
silla C	4	5,9	5,9	55,9
silla D	10	14,7	14,7	70,6
silla E	20	29,4	29,4	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla C2: Resultados variable Silla.

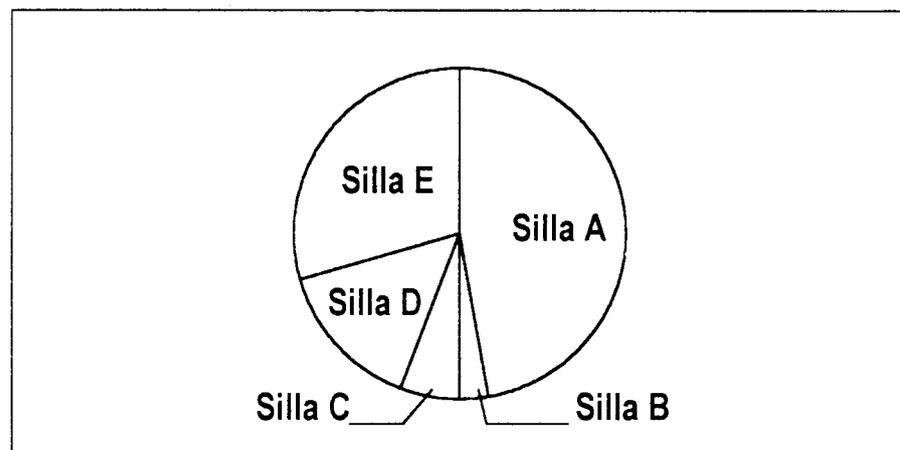


Gráfico C2: Resultados variable Silla.

	silla A		silla B		silla C		silla D		silla E	
	Rec.	% fila								
3° curso	13	76,5%	2	11,8%	2	11,8%				
4° curso	19	90,5%			2	9,5%				
5° curso							6	54,5%	5	45,5%
6° curso							4	21,1%	15	78,9%

Tabla C3: Resultados por cursos variable Silla.

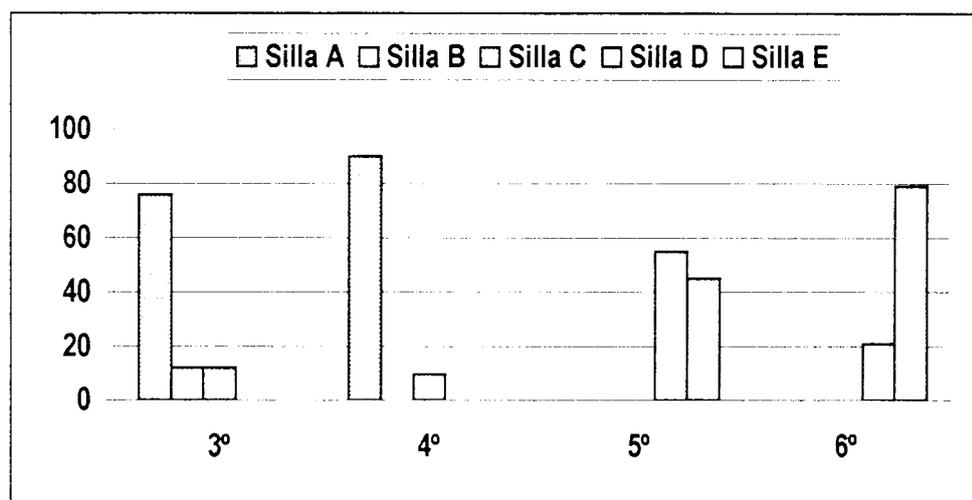


Gráfico C3: Resultados por cursos variable Silla.

2. MESAS

Se encuentran dos tipos de mesas en las clases cuyas características en función de las dimensiones (Figura 28) son las siguientes (Tabla C4).

La medida *W* (*inclinación del tablero*, Figura 28), no aparece recogida en la tabla ya que en las mesas medidas era 0° y, por lo tanto, no cabe la posibilidad de que el valor varíe.

La frecuencia con la que se encuentra cada tipo de mesa es similar, reflejándose en la Tabla C5.

La distribución por cursos de los tipos de mesas se presenta en la Tabla C6.

En la clase de 3° sólo existen mesas del tipo A mientras que en la clase de 4° curso aparecen ambos modelos, siendo la mesa A la más utilizada (85,7 %). En las clases de 5° y 6° curso sólo existen mesas del tipo B.

Modelos	Cursos	N (cm)	Q (cm)	R (cm)	S1 (cm)	S2 (cm)	S3 (cm)	U1 (cm)	U2 (cm)	T (cm)
Mesa A	3° y 4°	63	58	48	59	52	52	20	43,5	49,5
Mesa B	4°, 5° y 6°	68,5	62	50	63,5	57,5	57,5	22	45	50,5

Tabla C4: Resultados mediciones mesas.

MESA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	mesa A	35	51,5	51,5	51,5
	mesa B	33	48,5	48,5	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tabla C5: Resultados variable Mesa.

	mesa A		mesa B	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	17	100,0%		
4° curso	18	85,7%	3	14,3%
5° curso			11	100,0%
6° curso			19	100,0%

Tabla C6: Resultados por cursos de la variable Mesa.

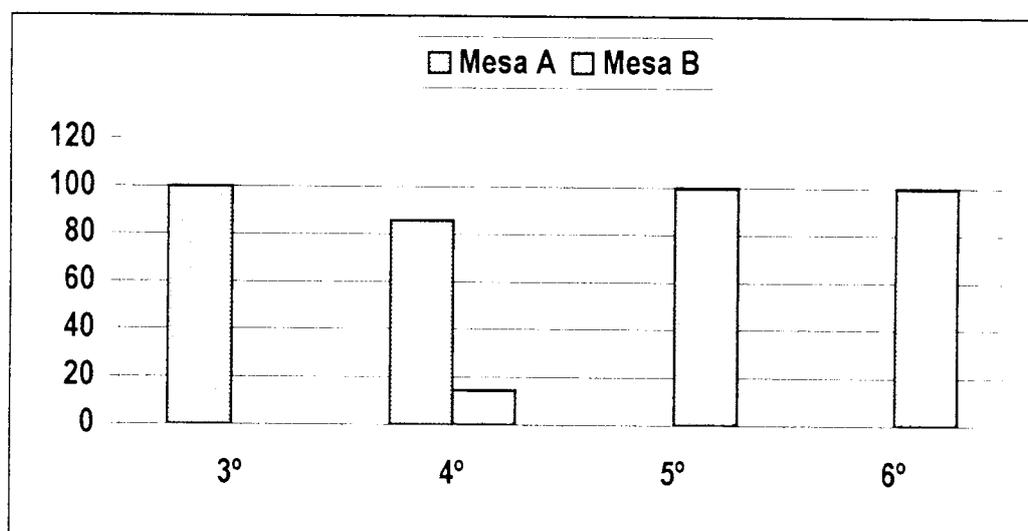


Gráfico C6: Resultados por cursos de la variable Mesa.

3. SILLA-MESA

Como se ha comentado anteriormente es importante considerar la silla y la mesa como una unidad y no de manera aislada. Por ello se cree conveniente presentar la relación entre las sillas y mesas encontradas.

La combinación Silla A-Mesa A es la más utilizada por los niños del estudio seguida de la combinación Silla E-Mesa B, mientras que la combinación Mesa B-Silla D aparece con menor frecuencia. Las demás combinaciones son utilizadas en pocos casos (Mesa A-Silla C, Mesa B-Silla A y Mesa A-Silla B) (Tabla C7).

La relación entre la altura de la mesa y la altura del asiento (Figura 65) sólo resulta interesante en los casos en los que ambos tipos de mesa y silla aparecen en la muestra. Los valores de la variable "altura asiento-mesa" se presenta en la Tabla C8.

	mesa A	mesa B
	Recuento	Recuento
silla A	29	3
silla B	2	
silla C	4	
silla D		10
silla E		20

Tabla C7: Resultados combinaciones mesa-silla.

	SILLA A	SILLA B	SILLA C	SILLA D	SILLA E
MESA A	26 cm	22 cm	23 cm		
MESA B			31 cm	26 cm	24 cm

Tabla C8: Resultados de la variable altura asiento-mesa.

La distribución de las combinaciones silla-mesa en cada una de las clases se recoge en la Tabla C9.

En 4º curso es donde se combinan los dos tipos de mesa con el mismo tipo de silla, mientras que en los cursos de 3º, 5º y 6º al existir un único tipo de mesa, ésta se combina con los diferentes tipos de sillas.

Tabla de contingencia SILLA * MESA * CLASE

Recuento

CLASE			MESA		Total
			mesa A	mesa B	
3º curso	SILLA	silla A	13		13
		silla B	2		2
		silla C	2		2
	Total	17		17	
4º curso	SILLA	silla A	16	3	19
		silla C	2		2
	Total	18	3	21	
5º curso	SILLA	silla D		6	6
		silla E		5	5
	Total		11	11	
6º curso	SILLA	silla D		4	4
		silla E		15	15
	Total		19	19	

Tabla C9: Resultados por cursos de la variable altura asiento-mesa.

D.- Descripción de la postura.

A continuación se presentan los resultados descriptivos de cada variable definida en la observación de la postura sedente del niño durante el periodo de atención al profesor.

1.- POSTURA EN SEDESTACIÓN

Los tipos de posturas más frecuentes adoptadas por los niños durante la clase quedan reflejadas en la Tabla D1 y Gráfico D1:

Es la postura media (54,4 %) la adoptada con mayor frecuencia, seguida de la anterior (39,7 %), mientras que la postura posterior es la menos frecuente (5,9 %).

En 3^{er} curso, la postura anterior es la más frecuente (58,8 %) mientras que en 4^o, 5^o y 6^o curso es la postura media. En todos los cursos la postura posterior es la menos frecuente (Tabla D2).

POSTURA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos postura anterior	27	39,7	39,7	39,7
postura media	37	54,4	54,4	94,1
postura posterior	4	5,9	5,9	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D1: Resultados variable Postura en sedestación.

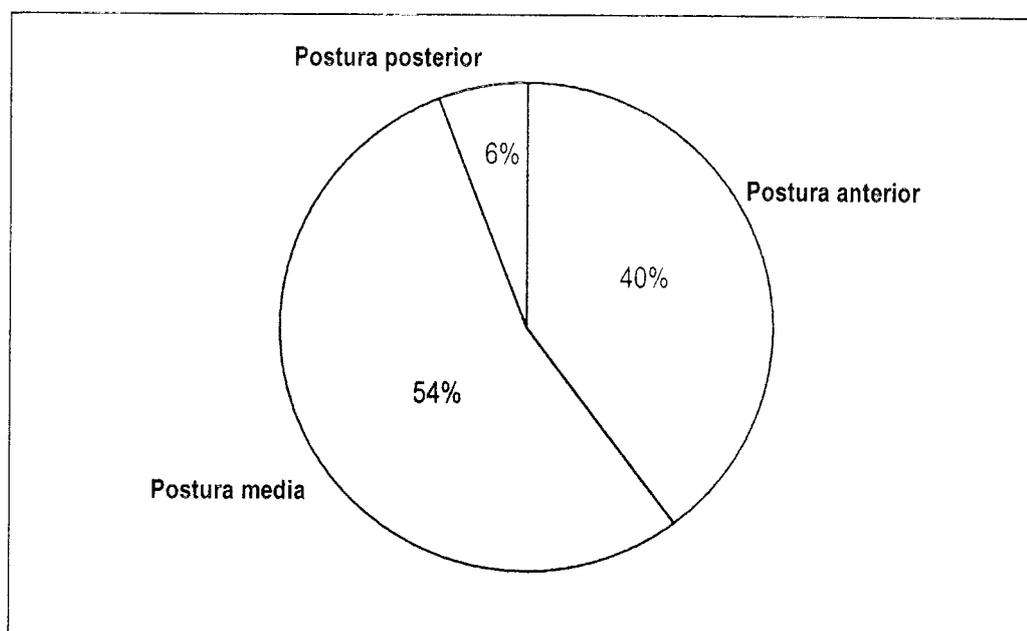


Gráfico D1: Resultados variable Postura en sedestación.

	postura anterior		postura media		postura posterior	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	10	58,8%	7	41,2%		
4° curso	6	28,6%	12	57,1%	3	14,3%
5° curso	2	18,2%	8	72,7%	1	9,1%
6° curso	9	47,4%	10	52,6%		

Tabla D2: Resultados por cursos de la variable Postura en sedestación.

2.- POSICIÓN DE LA COLUMNA VERTEBRAL

Los resultados de la observación de la posición adoptada por la columna vertebral durante la sedestación aparecen reflejados en la Tabla D3 mientras que la distribución por cursos se presenta en la Tabla D4.

En los cursos 3º, 5º y 6º la postura flexionada es más frecuente que la postura erguida, mientras que en 4º curso es la postura erguida la más frecuente.

COLUMNA

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	flexionada	38	55,9	55,9	55,9
	erguida	30	44,1	44,1	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tabla D3: Resultados variable Columna.

	flexionada		erguida	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3º curso	9	52,9%	8	47,1%
4º curso	8	38,1%	13	61,9%
5º curso	9	81,8%	2	18,2%
6º curso	12	63,2%	7	36,8%

Tabla D4: Resultados por cursos de la variable Columna.

3.- APOYO DE LOS PIES EN EL SUELO

La forma de apoyo de los pies en el suelo queda reflejada en la Tabla D5 y el Gráfico D5 y su distribución por cursos se presenta en la Tabla D6:

La mitad de los alumnos (50 %) apoyan la planta del pie en el suelo durante la sedestación, casi una cuarta parte (23,5 %) lo hacen con las punteras, mientras que en porcentajes menores se encuentran a los que le cuelgan los pies (14,7 %), los que apoyan la parte externa (7,4 %) y los que apoyan los talones (4,4 %).

En 4º y 6º curso el apoyo de la planta del pie es lo más frecuente seguido del apoyo de las punteras. En 3er curso hay la misma frecuencia de niños que apoyan la planta de los pies que los que apoyan las punteras (29,4 %). En 5º curso la mayor frecuencia se presenta en los niños que les cuelgan los pies, un 36,4 % de los alumnos, seguido, con la misma frecuencia, de aquellos que apoyan la planta de los pies y los que apoyan las punteras. En todos los cursos el apoyo de los talones se encuentra en una escasa frecuencia e incluso en 5º curso no aparece ningún caso de este tipo de apoyo.

PIES

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos apoya planta del pie	34	50,0	50,0	50,0
apoya parte externa de los pies	5	7,4	7,4	57,4
apoya punteras	16	23,5	23,5	80,9
apoya talones	3	4,4	4,4	85,3
le cuelgan los pies	10	14,7	14,7	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D5: Resultados variable Apoyo de los pies.

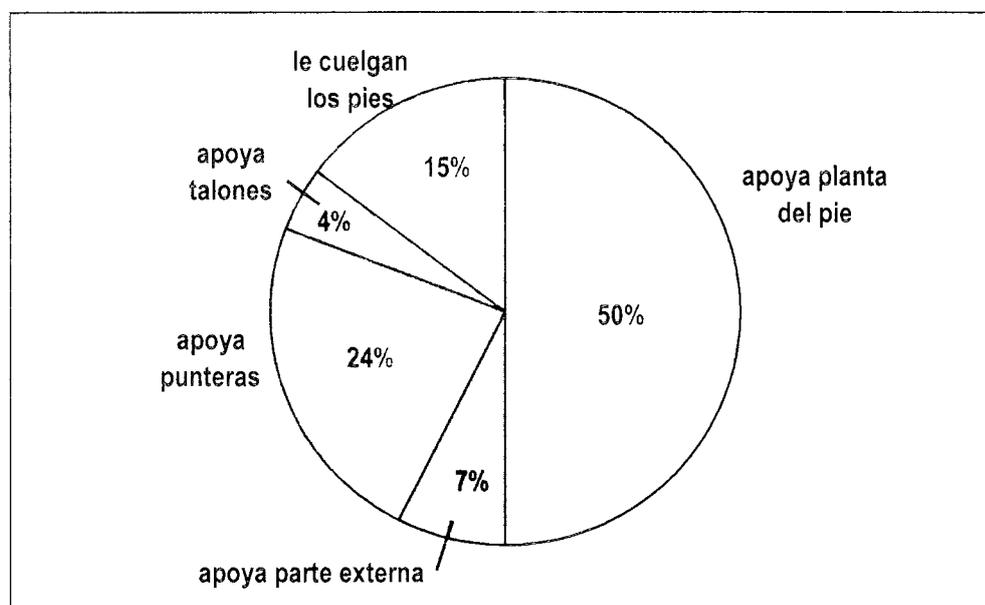


Gráfico D5: Resultados variable Apoyo de los pies.

	apoya planta del pie		apoya parte externa de los pies		apoya punteras		apoya talones		le cuelgan los pies	
	Rec.	% fila	Rec.	% fila	Rec.	% fila	Rec.	% fila	Rec.	% fila
3° curso	5	29,4%	3	17,6%	5	29,4%	1	5,9%	3	17,6%
4° curso	14	66,7%			4	19,0%	1	4,8%	2	9,5%
5° curso	3	27,3%	1	9,1%	3	27,3%			4	36,4%
6° curso	12	63,2%	1	5,3%	4	21,1%	1	5,3%	1	5,3%

Tabla D6: Resultados por cursos de la variable Apoyo de los pies.

4.- PIES CRUZADOS

El hecho de presentar los pies cruzados o no se recoge en la Tabla D7 y su distribución por cursos en la Tabla D8.

El número de niños que presentan los pies cruzados (38) es mayor que los que no (30). Son los niños de 5º curso los que cruzan más frecuentemente los pies (54,5 %) seguido de los alumnos de 3º y 6º cursos (47,1 % y 47,4 % respectivamente), mientras que los de 4º curso los cruzan en el 33% de los casos.

CRUZADOS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos pies cruzados	30	44,1	44,1	44,1
pies no cruzados	38	55,9	55,9	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D7: Resultados variable Pies cruzados.

	pies cruzados		pies no cruzados	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3º curso	8	47,1%	9	52,9%
4º curso	7	33,3%	14	66,7%
5º curso	6	54,5%	5	45,5%
6º curso	9	47,4%	10	52,6%

Tabla D8: Resultados por cursos de la variable Pies cruzados.

5.- APOYO SOBRE EL ASIENTO

En la Tabla D9 y el Gráfico D9 se presentan las frecuencias de los distintos tipos de apoyo sobre el asiento y en la Tabla D10 se recoge su distribución por cursos.

El apoyo al fondo del asiento es el más frecuente (63,2 %) seguido del apoyo en la mitad del asiento (33,8 %), siendo el apoyo en la parte delantera el menos frecuente (2,9 %).

Los alumnos de 4º, 5º y 6º curso con mayor frecuencia se apoyan al fondo del asiento seguido del apoyo por la mitad del asiento. En cambio, en 3º curso el apoyo por la mitad del asiento es el más frecuente (52,9%), seguido del apoyo al fondo del asiento (41,2 %). En todos los cursos el apoyo en la parte delantera del asiento es el menos frecuente (Tabla 10).

APOYO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos al fondo del asiento	43	63,2	63,2	63,2
por la mitad del asiento	23	33,8	33,8	97,1
en la parte delantera	2	2,9	2,9	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D9: Resultados variable Apoyo sobre el asiento.

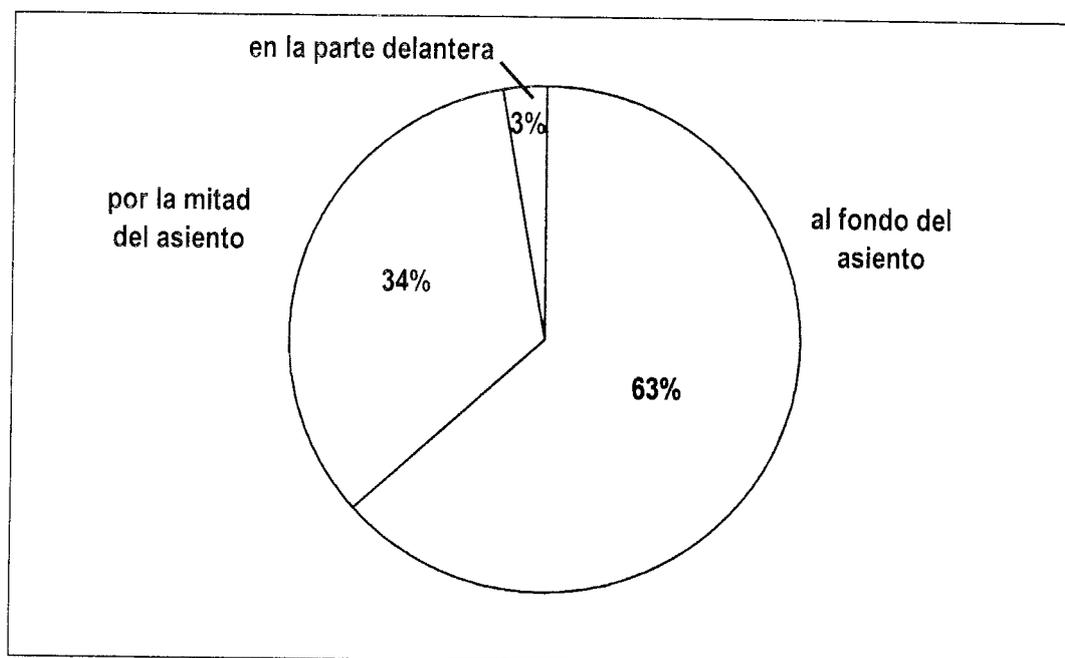


Gráfico D9: Resultados variable Apoyo sobre el asiento .

	al fondo del asiento		por la mitad del asiento		en la parte delantera	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	7	41,2%	9	52,9%	1	5,9%
4° curso	14	66,7%	6	28,6%	1	4,8%
5° curso	7	63,6%	4	36,4%		
6° curso	15	78,9%	4	21,1%		

Tabla D10: Resultados por cursos de la variable Apoyo sobre el asiento.

6.- PIERNAS CRUZADAS

El hecho de tener o no las piernas cruzadas se presenta en la Tabla D11-Gráfico D11 y su distribución en cada clase se refleja en la Tabla D12.

El número de niños con las piernas cruzadas es reducido, tan sólo 5 niños (2 de 3º, 2 de 4º y 1 de 6º curso) presentaron las piernas cruzadas, mientras que los 63 restantes las presentaban sin cruzar.

PIERNAS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos piernas cruzadas	5	7,4	7,4	7,4
piernas no cruzadas	63	92,6	92,6	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D11: Resultados variable Piernas cruzadas.

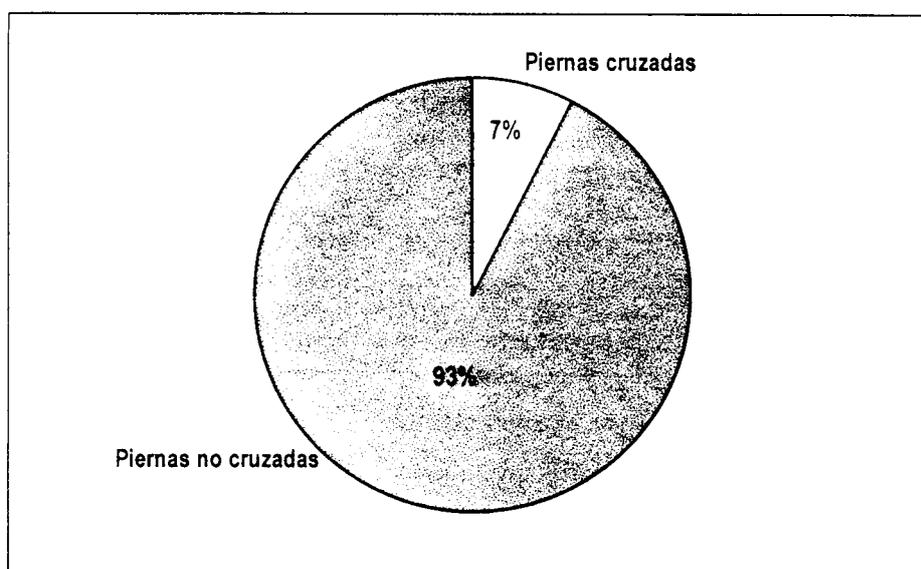


Gráfico D11: Resultados variable Piernas cruzadas.

En todas las clases es mayor la frecuencia de los niños que no cruzan las piernas que los que sí. El mayor porcentaje de los que cruzan las piernas aparece en 3^{er} curso (11,8 %) seguido de los alumnos de 4^o y 6^o curso (9,5 % y 5,3 % respectivamente).

	piernas cruzadas		piernas no cruzadas	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3 ^o curso	2	11,8%	15	88,2%
4 ^o curso	2	9,5%	19	90,5%
5 ^o curso			11	100,0%
6 ^o curso	1	5,3%	18	94,7%

Tabla D12: Resultados por cursos de la variable Piernas cruzadas.

7.- UTILIZACIÓN DEL RESPALDO

La utilización del respaldo por parte de los niños estudiados aparece reflejado en la Tabla D13-Gráfico D13 y su distribución por curso se presenta en la Tabla D14.

La no utilización del respaldo y el uso correcto del mismo se presentan con frecuencias similares (47,1 % y 41,2 % respectivamente) mientras que la frecuencia de los niños que se desploman sobre el respaldo es reducida (11,8 %).

Los alumnos de 4^o y 6^o curso son los que en mayor número utilizan el respaldo de manera correcta (61,9 % y 52,6 %) mientras que en 3^o y 5^o curso más de la mitad de los alumnos no lo utilizan.

RESPALDO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos correcto	28	41,2	41,2	41,2
no lo usa	32	47,1	47,1	88,2
desplomándose	8	11,8	11,8	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D13: Resultados variable Respaldo.

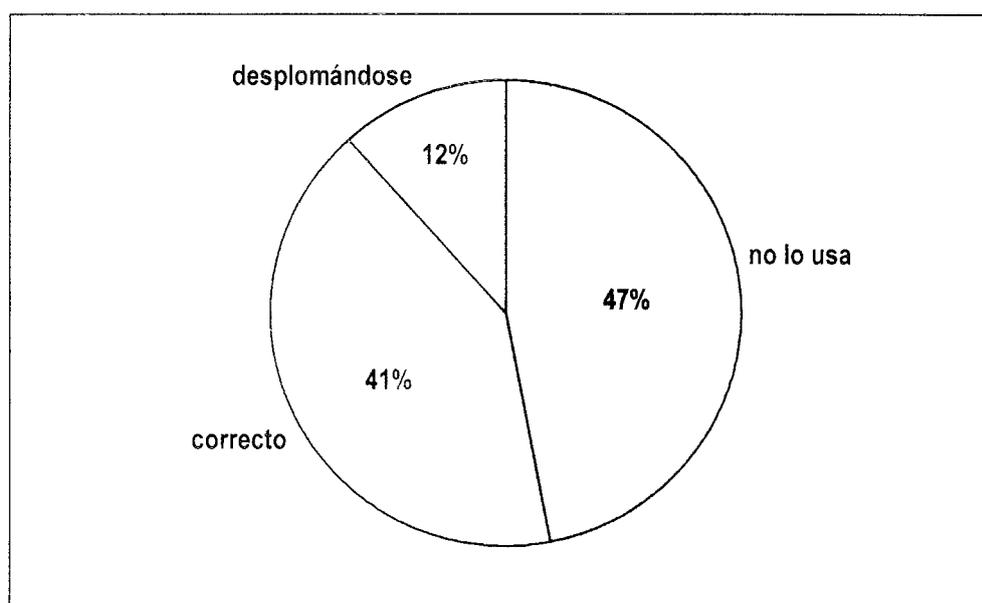


Gráfico D13: Resultados variable Respaldo.

	correcto		no lo usa		desplomándose	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	3	17,6%	12	70,6%	2	11,8%
4° curso	13	61,9%	6	28,6%	2	9,5%
5° curso	2	18,2%	6	54,5%	3	27,3%
6° curso	10	52,6%	8	42,1%	1	5,3%

Tabla D14: Resultados por cursos de la variable Respaldo.

8.- FLEXIÓN DE LAS RODILLAS

El grado de flexión de las rodillas por parte de los niños se presenta en la Tabla D15-Gráfico D15 y su distribución en cada clase se presenta en la Tabla D16.

La flexión de más de 90° es la más frecuente (26 niños, un 38,2 %) seguida de la flexión de menos de 90° (25 niños, un 36,5 %), mientras que la flexión de rodillas de 90° es la que aparece con una menor frecuencia (17 niños, un 25 %).

En 3° y 5° cursos la flexión de rodillas más frecuente es la de menos de 90°. En cambio en 4° curso la más frecuente es la de más de 90° y en 6° curso la de 90° de flexión.

RODILLAS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos flexión 90°	17	25,0	25,0	25,0
flexión +90°	26	38,2	38,2	63,2
flexión - 90°	25	36,8	36,8	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D15: Resultados variable Flexión rodillas.

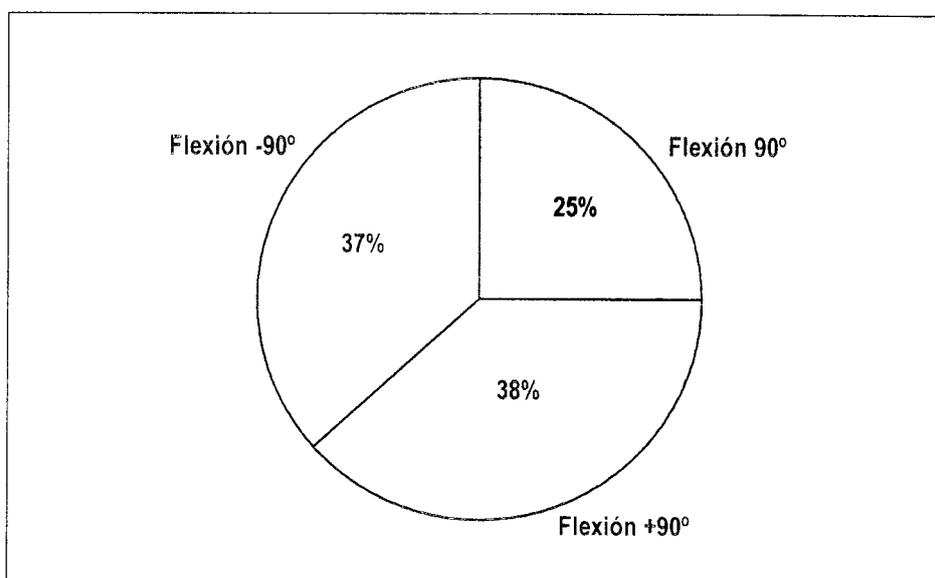


Gráfico D15: Resultados variable Flexión rodillas.

	flexión 90°		flexión +90°		flexión - 90°	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	5	29,4%	5	29,4%	7	41,2%
4° curso	4	19,0%	11	52,4%	6	28,6%
5° curso			3	27,3%	8	72,7%
6° curso	8	42,1%	7	36,8%	4	21,1%

Tabla D16: Resultados por cursos de la variable Flexión rodillas.

9. APOYO DE LOS CODOS

Las frecuencias del apoyo de los codos sobre la mesa se presentan en la Tabla D17 y su distribución en función de las clases se refleja en la Tabla D18.

El apoyo de los codos sobre la mesa que se encuentra con una mayor frecuencia en el apoyo de ambos codos (55,9 %), mientras que el apoyo de un solo codo (derecho o izquierdo) aparece en frecuencias similares (23,5 % el codo derecho y 20,6 % el izquierdo).

En todos los cursos es más frecuente el apoyo bilateral que el unilateral, siendo en 5º curso donde la frecuencia de bilateralidad es mayor. En 6º curso el apoyo sobre el codo derecho tiene una frecuencia similar a la del apoyo de ambos codos. En 3º y 4º cursos es más frecuente el apoyo del codo izquierdo que el del derecho.

CODOS

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos apoya codo derecho	16	23,5	23,5	23,5
apoya codo izquierdo	14	20,6	20,6	44,1
apoya ambos codos	38	55,9	55,9	100,0
Total	68	100,0	100,0	

Tabla D17: Resultados variable Apoyo codos.

	apoya codo derecho		apoya codo izquierdo		apoya ambos codos	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	3	17,6%	5	29,4%	9	52,9%
4° curso	3	14,3%	5	23,8%	13	61,9%
5° curso	2	18,2%	2	18,2%	7	63,6%
6° curso	8	42,1%	2	10,5%	9	47,4%

Tabla D18: Resultados variable Apoyo codos.

10.- TORSIÓN DE TRONCO AL ESCRIBIR

La frecuencia con la que los niños torsionan o no el tronco se presenta en la Tabla D19 y su distribución por clase en la Tabla C20.

El porcentaje de niños que torsionan el tronco (47,1 %) es similar al que no lo torsionan (52,9 %).

Más de la mitad de los niños de 3° y 5° curso (64,7 % y 63,6 % respectivamente) y casi la mitad de los de 4° curso (47,6 %) torsionan el tronco mientras que la mayor parte de 6° curso (78,9 %) no lo hacen.

TORSIÓN

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	torsión tronco	32	47,1	47,1	47,1
	no torsión	36	52,9	52,9	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tabla D19: Resultados variable Rotación del tronco.

	torsión tronco		no torsión	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3º curso	11	64,7%	6	35,3%
4º curso	10	47,6%	11	52,4%
5º curso	7	63,6%	4	36,4%
6º curso	4	21,1%	15	78,9%

Tabla D20: Resultados por curso de la variable Rotación del tronco.

11.- POSICIÓN DEL CUELLO

Las frecuencias de las distintas posiciones del cuello se presentan en la Tabla D21-Gráfico D21 y su distribución por clases se refleja en la Tabla D22.

La flexión de la columna cervical es la posición más frecuente (42,6 %) seguida de la flexión e inclinación derecha (33,8 %), y en menor frecuencia la flexión e inclinación izquierda (23,5 %).

Son los alumnos de 4º curso, seguidos de los de 3º y 5º curso, los que en mayor frecuencia flexionan la columna cervical. Más de la mitad de los alumnos (57,1%) de dicho curso mantienen la columna cervical en flexión neutra. Por otro lado, el porcentaje más alto de los alumnos de 6º curso (63,2 %), mantienen una posición de flexión e inclinación derecha. Es más frecuente la posición de inclinación derecha que izquierda en todos los cursos excepto en 3^{er} curso.

CUELLO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	flexión	29	42,6	42,6	42,6
	flexión+inclinación derecha	23	33,8	33,8	76,5
	flexión+inclinación izquierda	16	23,5	23,5	100,0
	Total	68	100,0	100,0	

Tabla D21: Resultados variable Posición del cuello.

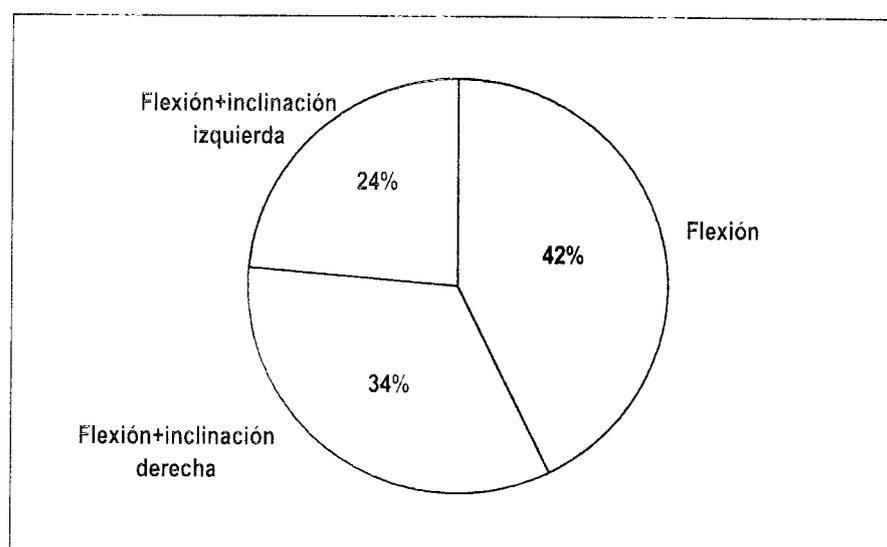


Gráfico D21: Resultados variable Posición del cuello.

	flexión		flexión+inclinación derecha		flexión+inclinación izquierda	
	Recuento	% fila	Recuento	% fila	Recuento	% fila
3° curso	7	41,2%	3	17,6%	7	41,2%
4° curso	12	57,1%	5	23,8%	4	19,0%
5° curso	5	45,5%	3	27,3%	3	27,3%
6° curso	5	26,3%	12	63,2%	2	10,5%

Tabla D22: Resultados por curso de la variable Posición del cuello.

II. RESULTADOS INFERENCIALES

E.- Comparación de las medidas antropométricas con el mobiliario utilizado.

F.- Comparación del mobiliario con la Norma ISO.

G.- Comparación de la postura sedente con el mobiliario utilizado.

H.- Comparación de la postura sedente del mobiliario recomendado.

I.- Comparación de la postura con la situación en la clase.

E.- Comparación de las medidas antropométricas con el mobiliario.

1. COMPARACIÓN DE LA ALTURA Y EL SEXO DE LOS NIÑOS CON LA SILLA UTILIZADA.

En la Tabla E1 se presenta la distribución de las sillas en función a la altura y el sexo de los niños:

- En el sexo masculino, todos los niños de 3^{er} y 4^o curso (bajos, medianos y altos), excepto dos (uno de 3^o y otro de 4^o), utilizan el mismo tipo de silla, la silla A. En los cursos de 5^o y 6^o utilizan las sillas D y E, no observándose relación alguna entre la altura de los niños en estos cursos y la silla que utilizan.

- En el sexo femenino, la utilización de los distintos modelos de silla es similar. Las niñas de 3^{er} y 4^o curso (bajas, medianas y altas) utilizan la silla A, si bien, aparece una niña de 3^{er} curso que utiliza la silla B, y tres niñas (dos de 3^o -mediana y alta- y una de 4^o -mediana) que utilizan la silla C. En 5^o curso, todas las niñas (altas) utilizan en similar proporción las sillas D y E, mientras que en 6^o curso, todas las niñas (medianas y altas) excepto dos (medianas), utilizan la silla E.

En la Tabla E2 se pueden observar los resultados obtenidos al realizar la prueba de Chi-cuadrado con las variables Altura-Silla-Sexo.

Teniendo en cuenta a los alumnos de sexo masculino se obtuvo un Chi-cuadrado de Pearson de 51,085 (40); $p= 0,112$ no significativo, por lo que en los niños las variables altura y modelo de silla no están asociadas, es decir, la altura de los niños no se tiene en cuenta a la hora de escoger el modelo de silla.

Para las niñas se obtuvo un Chi-cuadrado de Pearson de 47,924 (32); $p= 0,035$ significativo, es decir, que en las niñas sí hay una relación entre la altura y el modelo de silla que utilizan. En el sexo femenino sí puede que se tenga en cuenta la altura de las niñas a la hora de la utilización de la silla.

Tabla de contingencia ALTURA * SILLA * SEXO

Recuento

SEXO			SILLA					Total
			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
Masculino	ALTURA	Medianos de 3°	1					1
		Altos de 3°	3	1				4
		Bajos de 4°	2					2
		Medianos de 4°	3					3
		Altos de 4°	5		1			6
		Bajos de 5°				1	1	2
		Medianos de 5°				1	1	2
		Altos de 5°				1	1	2
		Bajos de 6°				1	1	2
		Medianos de 6°					6	6
		Altos de 6°				1	2	3
Total			14	1	1	5	12	33
Femenino	ALTURA	Bajos de 3°	1					1
		Medianos de 3°	4	1	1			6
		Altos de 3°	4		1			5
		Bajos de 4°	1					1
		Medianos de 4°	4		1			5
		Altos de 4°	4					4
		Altos de 5°				3	2	5
		Medianos de 6°				2	4	6
		Altos de 6°					2	2
Total			18	1	3	5	8	35

Tabla E1: Resultados inferenciales de la altura-silla utilizada-sexo.

Pruebas de chi-cuadrado

SEXO		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	51,085	40	,112
	N de casos válidos	33		
Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	47,924	32	,035
	N de casos válidos	35		

Tabla E2: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables altura-silla-sexo.

2. COMPARACIÓN DE LA ALTURA Y EL SEXO DE LOS NIÑOS CON LA MESA UTILIZADA.

La distribución de las mesas según la talla y el sexo de los niños se refleja en la Tabla E3.

- En el sexo masculino, todos los niños de 3º (medianos y altos) y todos menos 3 de 4º curso (bajos, medianos y altos) utilizan el mismo tipo de mesa (Mesa A.). El resto de los niños, los 3 de 4º curso (altos) y todos los de 5º y 6º (bajos, medianos y altos) utilizan la mesa B.
- En el sexo femenino la distribución es similar, todas las niñas de 3º (bajas, medianas y altas) y las de 4º (bajas, medianas y altas) utilizan la mesa A, mientras que el resto, las niñas de 5º y 6º cursos (medianas y altas) utilizan la mesa B.

En las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson con las variables Altura-Mesa-Sexo dio como resultado relaciones significativas tanto en el sexo masculino (V: 26,717 (10); $p= 0,05$ significativo) como en el femenino (V: 35,000 (8); $p= 0,000$ significativo).

En ambos casos podría decirse que la altura de los niños y niñas se tiene en cuenta a la hora de elegir la mesa, es decir, que a mayor altura de los niños mayor es la altura de la mesa utilizada.

Tabla de contingencia ALTURA * MESA * SEXO

Recuento

SEXO			MESA		Total
			mesa A	mesa B	
Masculino	ALTURA	Medianos de 3°	1		1
		Altos de 3°	4		4
		Bajos de 4°	2		2
		Medianos de 4°	3		3
		Altos de 4°	3	3	6
		Bajos de 5°		2	2
		Medianos de 5°		2	2
		Altos de 5°		2	2
		Bajos de 6°		2	2
		Medianos de 6°		6	6
		Altos de 6°		3	3
Total			13	20	33
Femenino	ALTURA	Bajos de 3°	1		1
		Medianos de 3°	6		6
		Altos de 3°	5		5
		Bajos de 4°	1		1
		Medianos de 4°	5		5
		Altos de 4°	4		4
		Altos de 5°		5	5
		Medianos de 6°		6	6
		Altos de 6°		2	2
Total			22	13	35

Tabla E3: Resultados inferenciales de la altura-mesa utilizada-sexo.

Pruebas de chi-cuadrado

SEXO		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	26,717	10	,003
	N de casos válidos	33		
Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	35,000	8	,000
	N de casos válidos	35		

Tabla E4: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables altura-mesa-sexo.

3. COMPARACIÓN DE LA MEDIDA POPLÍTEO Y EL SEXO DE LOS NIÑOS CON LA SILLA

La distribución de las sillas según la medida poplíteo y el sexo de los niños se refleja en la Tabla E5.

- En el sexo masculino, los niños de 3º y 4º curso, con piernas cortas y largas, utilizan la silla A, excepto uno de 3º con piernas largas que utiliza la silla B y uno de 4º (con piernas largas) que utiliza la silla C. Los niños de 5º curso con piernas cortas utilizan preferentemente la silla D, mientras que los de piernas largas utilizan la silla E. Los niños de 6º curso tanto con piernas cortas como largas utilizan preferentemente la silla E.

- En el sexo femenino pese a que la distribución es semejante; en las niñas de 3^{er} curso, que utilizan preferentemente la silla A, encontramos que una con piernas cortas utiliza la silla C y dos con piernas largas utilizan la silla B y C. La distribución en 4º, 5º y 6º es igual a la comentada para el sexo masculino.

Los resultados de las pruebas de Chi-cuadrado de Pearson con las variables Poplíteo-Silla-Sexo aparecen reflejados en la Tabla E6. Para ambos sexos se obtiene una relación muy significativa entre estas variables, es decir, que en la elección del modelo de silla podría tenerse en cuenta la Medida Poplíteo.

Tabla de contingencia Medida A-Poplíteo * SILLA * SEXO

Recuento

SEXO			SILLA					Total
			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
Masculino	Poplíteo	Niños piernas cortas 3°	1					1
		Niños piernas largas 3°	3	1				4
		Niños piernas cortas 4°	8					8
		Niños piernas largas 4°	2		1			3
		Niños piernas cortas 5°				3	1	4
		Niños piernas largas 5°					2	2
		Niños piernas cortas 6°				1	2	3
		Niños piernas largas 6°				1	7	8
Total			14	1	1	5	12	33
Femenino	Poplíteo	Niños piernas cortas 3°	2		1			3
		Niños piernas largas 3°	7	1	1			9
		Niños piernas cortas 4°	6					6
		Niños piernas largas 4°	3		1			4
		Niños piernas cortas 5°				3	1	4
		Niños piernas largas 5°					1	1
		Niños piernas cortas 6°				2	6	8
		Niños piernas largas 6°					8	8
Total			18	1	3	5	8	35

Tabla E5: Resultados inferenciales de poplíteo-silla utilizado-sexo.

Pruebas de chi-cuadrado

SEXO		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	60,484	28	,000
	N de casos válidos	33		
Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	50,618	24	,001
	N de casos válidos	35		

Tabla E6: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables poplíteo-silla-sexo.

4. COMPARACIÓN DE LA MEDIDA CODO Y EL SEXO DE LOS NIÑOS CON LA SILLA Y CON LA MESA UTILIZADAS

Se observan en primer lugar los resultados obtenidos al relacionar las variables medida codo y silla utilizada (Tablas E7), y en segundo lugar dicha medida y la mesa utilizada (Tablas E9). En ambos casos hemos encontrado que sí existe una relación entre la medida codo y la mesa y silla utilizadas, obteniéndose resultados significativos en ambos casos en la prueba de Chi-cuadrado (Tablas E8 y E10).

Sin embargo se debería considerar a la mesa y a la silla como un conjunto indisoluble, cuya distancia entre ambas (distancia asiento mesa) repercutirá posiblemente en la medida codo. Al observar la distribución por clases de los datos obtenidos en la variable medida codo (Tabla A13) y los obtenidos en la variable distancia asiento mesa (Tabla B8), pese a no obtener ningún resultado significativo al realizar diversas operaciones, sí podemos apuntar que en los casos en los que la medida asiento mesa es menor se registra un menor valor para la distancia codo en los niños de un mismo curso.

Tabla de contingencia Medida B-Codo * SILLA * SEXO

Recuento

SEXO			SILLA					Total
			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
Masculino	Medida B-Codo	Med B pequeña 3°	1	1				2
		Med B grande 3°	3					3
		Med B pequeña 4°	5		1			6
		Med B grande 4°	5					5
		Med B pequeña 5°				3	3	6
		Med B pequeña 6°				1	4	5
		Med B grande 6°				1	5	6
		Total		14	1	1	5	12
Femenino	Medida B-Codo	Med B pequeña 3°	5	1				6
		Med B grande 3°	4		2			6
		Med B pequeña 4°	2		1			3
		Med B grande 4°	7					7
		Med B pequeña 5°					2	2
		Med B grande 5°				3		3
		Med B pequeña 6°					3	3
		Med B grande 6°				2	3	5
Total		18	1	3	5	8	35	

Tabla E7: Resultados inferenciales de medida codo-silla utilizada-sexo.

Pruebas de chi-cuadrado

SEXO		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	55,560	24	,000
	N de casos válidos	33		,000
Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	68,341	28	,000
	N de casos válidos	35		,000

Tabla E8: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables medida codo-silla-sexo.

Tabla de contingencia Medida B-Codo * MESA * SEXO

Recuento

SEXO			MESA		Total
			mesa A	mesa B	
Masculino	Medida B-Codo	Med B pequeña 3°	2		2
		Med B grande 3°	3		3
		Med B pequeña 4°	5	1	6
		Med B grande 4°	3	2	5
		Med B pequeña 5°		6	6
		Med B pequeña 6°		5	5
		Med B grande 6°		6	6
		Total		13	20
Femenino	Medida B-Codo	Med B pequeña 3°	6		6
		Med B grande 3°	6		6
		Med B pequeña 4°	3		3
		Med B grande 4°	7		7
		Med B pequeña 5°		2	2
		Med B grande 5°		3	3
		Med B pequeña 6°		3	3
		Med B grande 6°		5	5
Total		22	13	35	

Tabla E9: Resultados inferenciales de medida codo-mesa utilizada-sexo.

Pruebas de chi-cuadrado

SEXO		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Masculino	Chi-cuadrado de Pearson	24,483	6	,000
	N de casos válidos	33		
Femenino	Chi-cuadrado de Pearson	35,000	7	,000
	N de casos válidos	35		

Tabla E10: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables codo-mesa-sexo.

F.- Comparación del mobiliario con la Norma ISO.

1. COMPARACIÓN DE LAS SILLAS UTILIZADAS CON LAS RECOMENDADAS

En la Tabla 1 del Marco Teórico se presentaron las dimensiones recomendadas por la Norma ISO para distintos tipos de sillas escolares. Se pretende comparar estas dimensiones recomendadas con las dimensiones del mobiliario escolar medido.

Los modelos de sillas encontradas no corresponden a ninguno de los recomendados, es por ello que se realiza una equivalencia entre las sillas medidas y las recomendadas y se realiza en función de la altura del asiento. Así equiparamos las sillas de la siguiente manera:

- Silla A: Silla 4.

- Silla B: Silla 4.

- Silla C: Silla 5.

- Silla D: Silla 6.

- Silla E: Silla 7.

En la Tabla F1 se presenta la relación entre la talla y el sexo de cada alumno con la silla utilizada y si ésta corresponde o no, según la equivalencia anterior, a la recomendada por la Norma ISO.

De la muestra total, menos de la mitad de los alumnos (44,11 %) utilizan sillas equiparables a las recomendadas, mientras que el 55,88 % no las utilizan (Gráfico F1).

TALLA (cm)	SEXO	CURSO	SILLA UTILIZADA	EQUIVALENCIA	SILLA RECOMENDADA	CORRESPONDENCIA
139	M	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
134	M	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
136	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
138	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
139	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
141	M	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
129	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 3	No
143	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
139	F	3°	Silla C	Silla 5	Silla 4	No
128	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 3	No
137	M	3°	Silla B	Silla 4	Silla 4	Si
132	F	3°	Silla B	Silla 4	Silla 4	Si
127	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 3	No
116	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 3	No
133	F	3°	Silla C	Silla 5	Silla 4	No
137	M	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
131	F	3°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
128	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 3	No
146	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
139	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
137	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
146	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 5	No
139	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
141	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
142	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
143	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
138	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
144	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
140	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
136	F	4°	Silla C	Silla 5	Silla 4	No
143.5	M	4°	Silla C	Silla 5	Silla 4	No
142	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
136.5	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
143	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
132	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
134	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
140	F	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
141	M	4°	Silla A	Silla 4	Silla 4	Si
134	M	5°	Silla E	Silla 7	Silla 4	No
149	F	5°	Silla D	Silla 6	Silla 5	No
149	F	5°	Silla D	Silla 6	Silla 5	No
145	F	5°	Silla D	Silla 6	Silla 5	No
130	M	5°	Silla D	Silla 6	Silla 3	No
147	M	5°	Silla D	Silla 6	Silla 5	No
148	M	5°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
141	M	5°	Silla E	Silla 7	Silla 4	No
144	F	5°	Silla E	Silla 7	Silla 4	No
144	F	5°	Silla E	Silla 7	Silla 4	No
139	M	5°	Silla D	Silla 6	Silla 4	No
150	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
156	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
132	M	6°	Silla D	Silla 6	Silla 4	No
163	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 6	No
151	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
179	F	6°	Silla E	Silla 7	Silla 7	Si
158	F	6°	Silla D	Silla 6	Silla 5	No
163	F	6°	Silla E	Silla 7	Silla 6	No
168	F	6°	Silla E	Silla 7	Silla 6	No
153	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
168	M	6°	Silla D	Silla 6	Silla 6	Si
162	F	6°	Silla E	Silla 7	Silla 6	No
160	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
155	F	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
154	F	6°	Silla D	Silla 6	Silla 5	No
169	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 6	No
169	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 6	No
150	F	6°	Silla E	Silla 7	Silla 5	No
141	M	6°	Silla E	Silla 7	Silla 4	No

Tabla F1: Resultados de la relación entre talla y sexo con la silla utilizada y la recomendada.

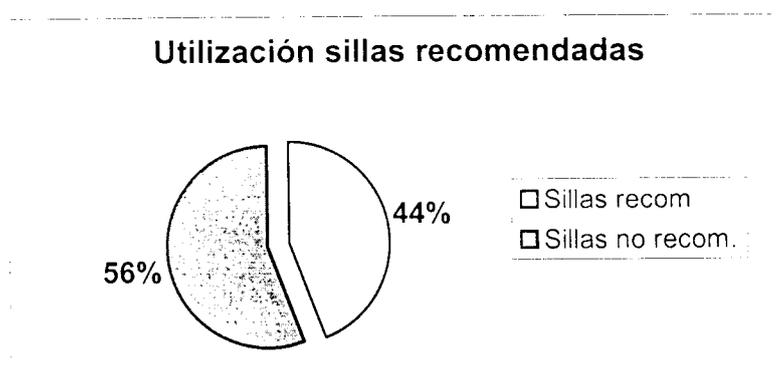


Gráfico F1: Resultados de las sillas utilizadas

La distribución de los cursos es la siguiente (Gráfico F2):

- En 3º y 4º curso es mayor el número de niños que utilizan las sillas recomendadas (64,1 % y 81 % respectivamente) que aquellos que no siguen las recomendaciones (35,9 % y 19 % respectivamente). Todos los alumnos de 3er curso que no utilizan las sillas recomendadas son de sexo femenino, siendo el sexo masculino en esta clase el que utiliza en su totalidad el mobiliario recomendado. En cambio, en 4º curso no existen diferencias entre sexos ya que tanto niños como niñas (en igual número) no utilizan las sillas recomendadas.
- En 5º curso las sillas utilizadas no se corresponden en caso alguno con los modelos recomendados.
- Por otra parte en 6º curso es mayor el porcentaje de alumnos que no utilizan las sillas recomendadas (89,47 %) que aquellos que sí las utilizan, siendo éstos últimos la mitad niños y la otra mitad niñas, con un total del 10,52 %.

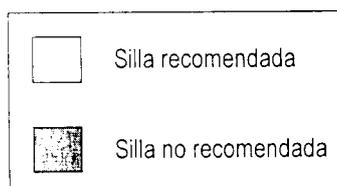
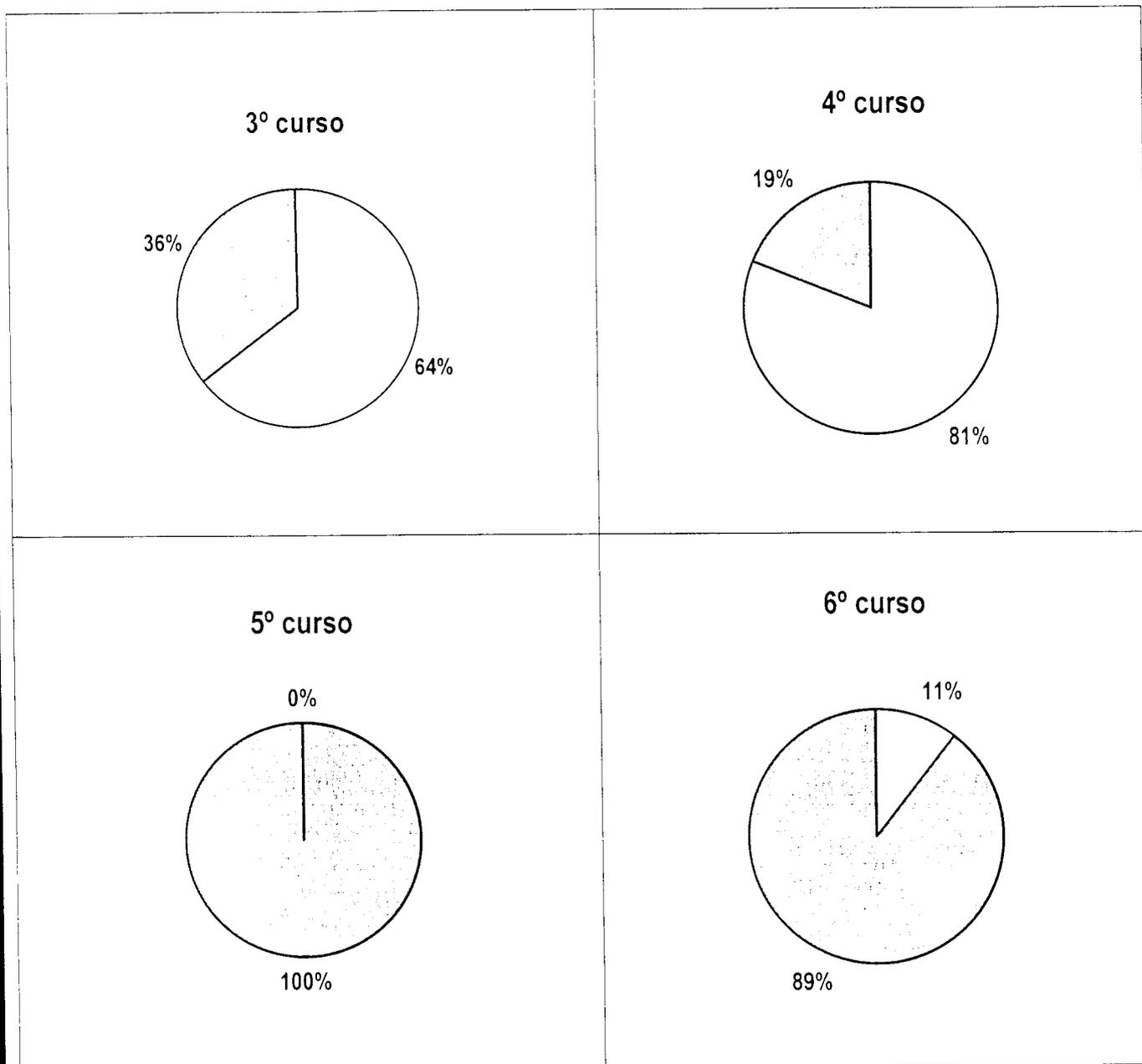


Gráfico F2: Resultados de la utilización de las sillas recomendadas por cursos.

En relación con la diferencia entre los modelos de sillas utilizados por los niños y los modelos recomendados se presentan los siguientes resultados (Gráfico F3):

- En 3^{er} curso todas las niñas, que no utilizan los modelos recomendados en función de su altura, utilizan un modelo de silla inmediatamente superior, es decir, un modelo de silla para una talla de 15 cm más que la suya propia.
- En 4^o curso, del mismo modo, la totalidad de los alumnos que no utilizan el modelo recomendado para su altura utilizan una silla de un modelo superior a al recomendado.
- En 5^o curso, el 45,5 % de los alumnos utilizan sillas de tres modelos superiores al recomendado, seguido de aquéllos que utilizan dos modelos superiores (36,3 %) y por último aquéllos que utilizan un modelo superior (18,1 %).
- En 6^o curso, hay el mismo número de alumnos (47 %) que utilizan un modelo superior al recomendado que aquéllos que utilizan una silla de dos modelos superiores al recomendado. En menor porcentaje (5,8 %) se encuentran aquéllos que utilizan tres modelos superiores al recomendado. El mayor porcentaje de los niños (80%) son aquéllos que utilizan dos modelos superiores al recomendado, mientras que el mayor porcentaje de las niñas (62,5 %), utilizan un modelo superior.

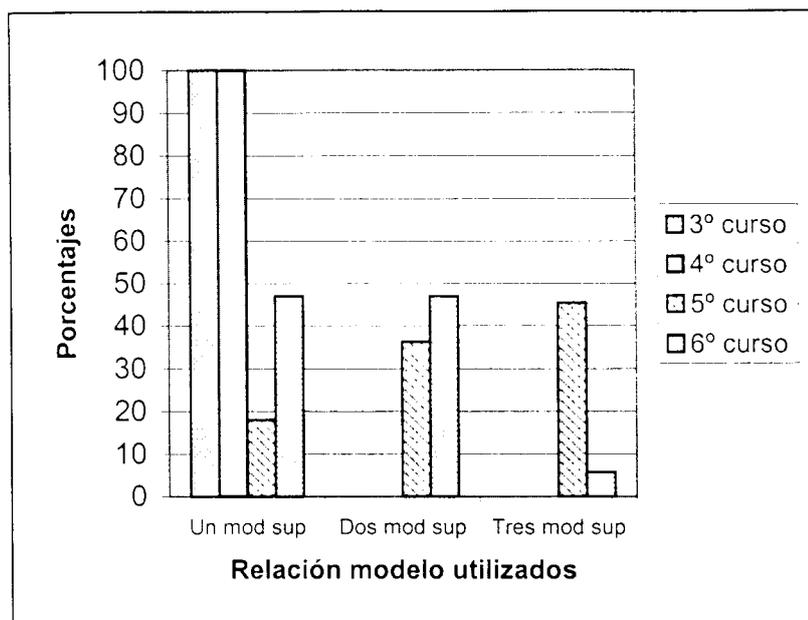


Gráfico F3: Resultados de los modelos de Silla utilizados en la población que no utiliza modelos recomendados.

2. MESAS

Con las mesas se realiza el mismo proceso que con las sillas. Se comparan las mesas recomendadas por la Norma ISO con los diferentes tipos de mesas medidas en el estudio.

Al no haber ninguna mesa con las mismas dimensiones que las recomendadas (Tabla 2 del Marco Teórico), se realiza la equivalencia siguiente en función de la altura de la mesa:

- Mesa A: Mesa 5.

- Mesa B: Mesa 6.

La relación entre la talla y el sexo de los alumnos con la mesa utilizada y si ésta coincide o no con la recomendada por la Norma ISO aparece reflejada en la Tabla F2:

De la muestra total de niños ($n=68$) tan sólo el 14,7 % (10 niños) utilizan mesas recomendadas por la Norma ISO en función de su altura, el resto, el 85,3 % no utilizan mesas recomendadas (Gráfico F4). Son los alumnos de 6º curso los que con mayor frecuencia utilizan las mesas recomendadas (47,3 % de la clase), siendo su distribución por sexos ligeramente mayor en los niños. En 4º curso destacamos el escaso porcentaje de sujetos que usan mesas recomendadas (14,7 %), mientras en 3º y 5º cursos el dato es aún más significativo ya que ningún alumno utiliza mesas recomendadas para su talla (Gráfico F5).

Utilización mesas recomendadas

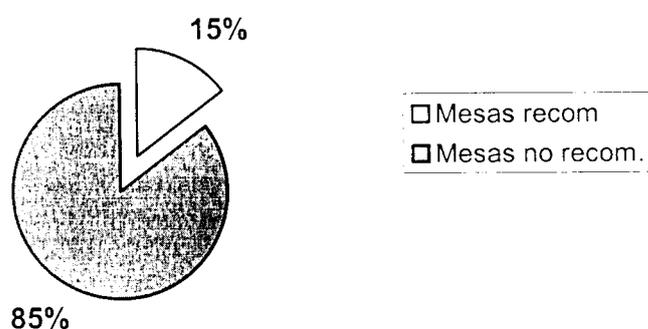


Gráfico E4: Resultados de las mesas utilizadas.

TALLA	SEXO	CURSO	MESA UTILIZADA	EQUIVALENCIA	MESA RECOMENDADA	SI/NO
139	M	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
134	M	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
136	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
138	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
139	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
141	M	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
129	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 3	No
143	F	3	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
139	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
128	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 3	No
137	M	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
132	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
127	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 3	No
116	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 3	No
133	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
137	M	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
131	F	3°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
128	M	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 3	No
146	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 5	Si
139	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
137	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
146	F	4°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
139	M	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
141	M	4°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
142	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
143	M	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
138	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
144	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
140	M	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
136	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
143.5	M	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
142	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
136.5	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
143	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
132	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
134	M	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
140	F	4°	Mesa A	Mesa 5	Mesa 4	No
141	M	4°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
134	M	5	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
149	F	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
149	F	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
145	F	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
130	M	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
147	M	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
148	M	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
141	M	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
144	F	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
144	F	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
139	M	5°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
150	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
156	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
132	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No
163	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
151	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
179	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 7	No
158	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
163	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
168	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
153	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
168	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
162	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
160	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
155	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	Si
154	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
169	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
169	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 6	Si
150	F	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 5	No
141	M	6°	Mesa B	Mesa 6	Mesa 4	No

Tabla F2: Resultados de la relación entre talla y sexo con la mesa utilizada y la recomendada.

La diferencia de modelos recomendados y los utilizados en cada curso es la siguiente (Gráfico F6):

- En 3º, 4º y 6º curso, la gran mayoría de los niños (88 %, 85 % y 80 % respectivamente) utilizan mesas de un modelo inmediatamente superior al recomendado, mientras que los alumnos restantes utilizan mesas de dos modelos inmediatamente superiores a los recomendados.

- En 5º curso el 54,54 % de los niños utilizan mesas de dos modelos superiores al recomendado, mientras que el porcentaje restante utilizan mesas de un modelo inmediatamente superior al recomendado.

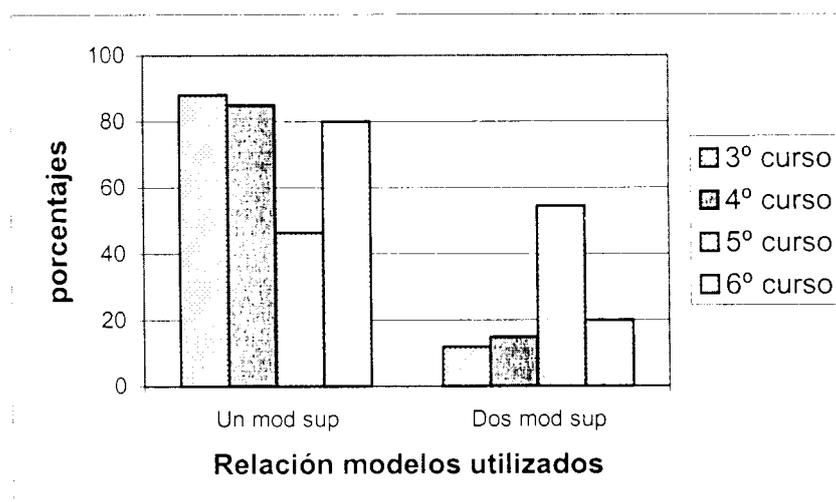


Gráfico F6: Resultados de los modelos de Mesa utilizados en la población que no utiliza modelos recomendados.

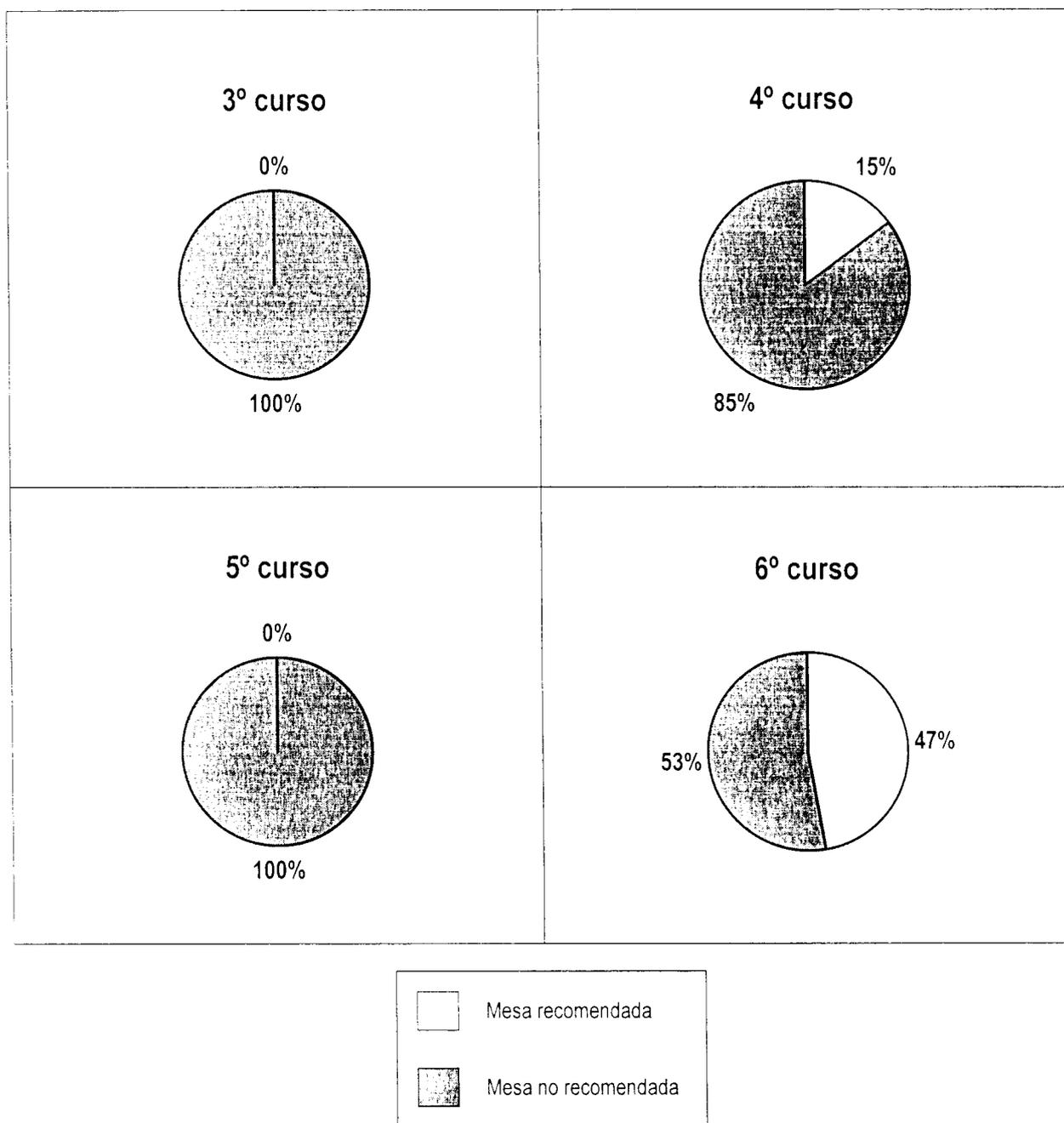


Gráfico F5: Resultados de la utilización de las mesas recomendadas por cursos.

3. MESA-SILLA

Teniendo en cuenta que deberíamos ver el conjunto silla-mesa como una unidad, se debe mencionar que si se observan las Tablas F1 y F2 de forma conjunta y única, tan sólo en dos casos (una niña de 4º curso y un niño de 6º curso) utilizan la mesa y la silla recomendadas para su altura.

G.- Comparación de la postura sedente con el mobiliario utilizado.

1.-COMPARACIÓN DE LA POSTURA EN SEDESTACIÓN CON LA SILLA UTILIZADA

Al observar la postura que adoptan los niños durante la sedestación y cómo se relaciona ésta con el tipo de silla utilizada, destacamos los siguientes resultados (Tabla G1):

- En 3^{er} curso los alumnos que utilizan la silla A en mayor frecuencia adoptan una postura anterior, mientras que aquellos niños de 4^o que utilizan la misma silla adoptan en mayor frecuencia una postura media.
- Los alumnos de 5^o que utilizan la silla D adoptan una postura media, mientras que los de 6^o adoptan en la misma frecuencia la postura medida y la anterior.
- Entre los alumnos de 5^o y 6^o cursos que utilizan la silla E no se encuentran diferencias significativas en sus posturas sedentes.

No se obtuvieron resultados significativos en la prueba de Chi-cuadrado para las distintas clases.

Tabla de contingencia POSTURA * SILLA * CLASE

Recuento			SILLA					Total
CLASE			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
3º curso	POSTURA	postura anterior	8	1	1			10
		postura media	5	1	1			7
	Total		13	2	2			17
4º curso	POSTURA	postura anterior	4		2			6
		postura media	12					12
		postura posterior	3					3
	Total		19		2			21
5º curso	POSTURA	postura anterior					2	2
		postura media				6	2	8
		postura posterior					1	1
	Total				6	5	11	
6º curso	POSTURA	postura anterior				2	7	9
		postura media				2	8	10
	Total				4	15	19	

Tabla G1: Resultados inferenciales de la postura en sedestación y la silla.

2.-COMPARACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA COLUMNA. CON LA SILLA UTILIZADA

Cuando se observa la posición de la columna en relación con la silla que utilizan los niños durante la sedestación se destacan los siguientes resultados (Tabla G2):

- En 4º curso la postura erguida es más frecuente en los niños que utilizan la silla A, mientras que aquellos que utilizan la silla C adoptan posturas flexionadas.
- Los niños de 5º y 6º cursos, tanto los que utilizan una silla D como los que utilizan una silla E, adoptan en mayor frecuencia una postura flexionada.

En la prueba de Chi-cuadrado con estas variables en la clase de 4º curso se obtiene un valor de 3,592 (gl=1, p=0,058) significativo, por lo tanto en esta clase la posición de la columna está relacionada con el tipo de silla utilizada (Tabla G3).

Tabla de contingencia COLUMNA * SILLA * CLASE

Recuento

CLASE			SILLA					Total
			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
3° curso	COLUMNA	flexionada	7	1	1			9
		erguida	6	1	1			8
Total			13	2	2			17
4° curso	COLUMNA	flexionada	6		2			8
		erguida	13					13
Total			19		2			21
5° curso	COLUMNA	flexionada				4	5	9
		erguida				2		2
Total						6	5	11
6° curso	COLUMNA	flexionada				3	9	12
		erguida				1	6	7
Total						4	15	19

Tabla G2: Resultados inferenciales de la posición de la columna y la silla en cada curso.

Pruebas de chi-cuadrado

CLASE		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
3° curso	Chi-cuadrado de Pearson	,018	2	,991
	N de casos válidos	17		
4° curso	Chi-cuadrado de Pearson	3,592	1	,058
	N de casos válidos	21		
5° curso	Chi-cuadrado de Pearson	2,037	1	,154
	N de casos válidos	11		
6° curso	Chi-cuadrado de Pearson	,305	1	,581
	N de casos válidos	19		

Tabla G3: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado en cada curso para las variables posición de la columna-silla.

3.-COMPARACIÓN DEL APOYO DE LOS PIES EN EL SUELO CON LA SILLA UTILIZADA

Cuando se compara la forma en que el niño apoya los pies en el suelo con la silla utilizada, destacan los resultados siguientes (Tabla G4):

- Casi el 70 % de los alumnos de 4º curso que utilizan la silla A apoyan la planta del pie en el suelo, mientras que en 3º curso, pese a que el apoyo de las plantas es el más frecuente (31%) en la distribución de los apoyos, aparecen con frecuencia relevante los niños que apoyan las punteras (23%) y la parte externa de los pies (23%).
- Los alumnos de 5º curso que utilizan la silla D apoyan en mayor frecuencia la planta del pie, mientras que los que utilizan la silla E apoyan las punteras o les cuelgan los pies.
- Los alumnos de 6º curso, tanto los que utilizan la silla D como los que utilizan la silla E apoyan en mayor frecuencia la planta del pie.

Tabla de contingencia PIES * SILLA * CLASE

Recuento			SILLA					Total
CLASE			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
3° curso	PIES	apoya planta del pie	4		1			5
		apoya parte externa de los pies	3					3
		apoya punteras	3	1	1			5
		apoya talones	1					1
		le cuelgan los pies	2	1				3
	Total		13	2	2			17
4° curso	PIES	apoya planta del pie	13		1			14
		apoya punteras	4					4
		apoya talones	1					1
		le cuelgan los pies	1		1			2
	Total		19		2			21
5° curso	PIES	apoya planta del pie				3		3
		apoya parte externa de los pies				1		1
		apoya punteras				1	2	3
		le cuelgan los pies				1	3	4
	Total				6	5	11	
6° curso	PIES	apoya planta del pie				3	9	12
		apoya parte externa de los pies					1	1
		apoya punteras					4	4
		apoya talones					1	1
		le cuelgan los pies				1		1
	Total				4	15	19	

Tabla G4: Resultados inferenciales del apoyo de los pies en el suelo y la silla.

4.-COMPARACIÓN DEL APOYO SOBRE EL ASIENTO CON LA SILLA UTILIZADA

Al comparar el apoyo del niño sobre el asiento con el tipo de silla utilizada destacamos los siguientes hechos (Tabla G5):

- El apoyo de los niños de 3^{er} curso (bajos, medianos y altos) que utilizan una silla A se realiza por la mitad del asiento, mientras que los niños de 4° (bajos,

medianos y altos) que utilizan este tipo de silla lo hacen más frecuentemente al fondo del asiento.

- Todos los alumnos de 3° y 4° curso (medianos y altos) que utilizan la silla C se sientan al fondo del asiento.

- Los alumnos de 5° curso (mayoría de altos) y los de 6° curso (bajos, medianos y altos) que utilizan la silla D se sientan, con mayor frecuencia, al fondo del asiento.

- Los alumnos de 5° curso que utilizan la silla E en mayor frecuencia se sientan por la mitad del asiento (bajos, medianos y altos).

En la prueba de Chi-cuadrado no se obtuvieron resultados significativos.

Tabla de contingencia APOYO * SILLA * CLASE

Recuento			SILLA					Total
CLASE			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
3° curso	APOYO	al fondo del asiento	4	1	2			7
		por la mitad del asiento	8	1				9
		en la parte delantera	1					1
	Total		13	2	2			17
4° curso	APOYO	al fondo del asiento	12		2			14
		por la mitad del asiento	6					6
		en la parte delantera	1					1
	Total		19		2			21
5° curso	APOYO	al fondo del asiento				5	2	7
		por la mitad del asiento				1	3	4
		Total				6	5	11
6° curso	APOYO	al fondo del asiento				4	11	15
		por la mitad del asiento					4	4
		Total				4	15	19

Tabla G5: Resultados inferenciales del apoyo sobre el asiento y la silla.

5.-COMPARACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL RESPALDO CON LA SILLA UTILIZADA

Se compara la forma en la que el niño utiliza el respaldo de la silla que usa (Tabla G6):

- Los alumnos de 3^{er} curso que utilizan la silla A en mayor frecuencia no utilizan el respaldo, mientras que los de 4^o lo hacen de una manera correcta.
- Los alumnos de 3^{er} curso que utilizan la silla B tampoco utilizan el respaldo, sin embargo los que utilizan la silla C lo usan de manera correcta.
- Por otro lado los alumnos de 4^o curso que utilizan la silla C no lo usan.
- Los alumnos de 5^o curso que usan la silla D en mayor frecuencia no utilizan el respaldo, mientras que los de 6^o lo usan correctamente.
- Todos los niños de 5^o curso que usan la silla E, utilizan el respaldo de manera incorrecta, bien no lo usan o se desploman sobre él. Mientras que los de 6^o curso, aunque con mayor frecuencia no lo usan, un alto porcentaje lo hacen de forma correcta.

La prueba de Chi-cuadrado es significativa, (valor 11,115 (gl=4, $p=0,025$) significativo) para el curso de 3^o donde hay una relación entre la utilización del respaldo y el tipo de silla (Tabla G7).

Tabla de contingencia RESPALDO * SILLA * CLASE

Recuento

CLASE			SILLA					Total
			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
3° curso	RESPALDO	correcto	1		2			3
		no lo usa	10	2				12
		desplomándose	2					2
	Total	13	2	2			17	
4° curso	RESPALDO	correcto	13					13
		no lo usa	4		2			6
		desplomándose	2					2
	Total	19		2			21	
5° curso	RESPALDO	correcto				2		2
		no lo usa				4	2	6
		desplomándose					3	3
	Total				6	5	11	
6° curso	RESPALDO	correcto				4	6	10
		no lo usa					8	8
		desplomándose					1	1
	Total				4	15	19	

Tabla G6: Resultados inferenciales utilización del respaldo y la silla.

Pruebas de chi-cuadrado

CLASE		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
3° curso	Chi-cuadrado de Pearson	11,115	4	,025
	N de casos válidos	17		
4° curso	Chi-cuadrado de Pearson	5,526	2	,063
	N de casos válidos	21		
5° curso	Chi-cuadrado de Pearson	5,622	2	,060
	N de casos válidos	11		
6° curso	Chi-cuadrado de Pearson	4,560	2	,102
	N de casos válidos	19		

Tabla G7: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables utilización del respaldo-silla.

6.-COMPARACIÓN DE LA FLEXIÓN DE LAS RODILLAS CON LA SILLA UTILIZADA

Los resultados al comparar la flexión de rodillas que mantienen los niños durante el periodo que fueron observados y su relación con el tipo de silla utilizada se resume en la Tabla G8.

- Los niños de 3º y 4º curso que utilizan una silla A en mayor frecuencia flexionan las rodillas más de 90º, mientras que aquellos de 3º que utilizan la silla C la flexionan 90º.
- Los alumnos de 5º y 6º curso que utilizan una silla D en mayor frecuencia flexionan las rodillas menos de 90º.

Los resultados de la prueba de Chi-cuadrado para estas variables no son significativos. En cambio al comparar la flexión de las rodillas con la silla utilizada y la medida poplíteo, la prueba de Chi-cuadrado resulta significativa para la flexión de rodilla, es decir, se establece una relación entre la flexión de las rodillas y la medida poplíteo con la silla utilizada (Tabla G9).

Tabla de contingencia RODILLAS * SILLA * CLASE

Recuento

CLASE			SILLA					Total
			silla A	silla B	silla C	silla D	silla E	
3° curso	RODILLAS	flexión 90°	2	1	2			5
		flexión +90°	5					5
		flexión - 90°	6	1				7
Total			13	2	2			17
4° curso	RODILLAS	flexión 90°	3		1			4
		flexión +90°	11					11
		flexión - 90°	5		1			6
Total			19		2			21
5° curso	RODILLAS	flexión +90°				2	1	3
		flexión - 90°				4	4	8
		Total				6	5	11
6° curso	RODILLAS	flexión 90°				1	7	8
		flexión +90°				1	6	7
		flexión - 90°				2	2	4
Total						4	15	19

Tabla G8: Resultados inferenciales flexión de rodillas y la silla.

Pruebas de chi-cuadrado

RODILLAS		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
flexión 90°	Chi-cuadrado de Pearson	46,089	20	,001
	N de casos válidos	17		
flexión +90°	Chi-cuadrado de Pearson	33,429	12	,001
	N de casos válidos	26		
flexión - 90°	Chi-cuadrado de Pearson	46,219	24	,004
	N de casos válidos	25		

Tabla G9: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables medida poplíteo-flexión de rodillas-silla.

H.- Comparación del mobiliario recomendado con la postura sedente.

1.- COMPARACIÓN DE LA POSTURA EN SEDESTACIÓN CON LA SILLA RECOMENDADA

Como se puede observar en la Tabla H1, tanto los niños que utilizan una silla recomendada como los que no, adoptan en mayor frecuencia una postura media. El resultado de la prueba de Chi-cuadrado no es significativo (Tabla H2).

Observando estas variables en las distintas clases (Tabla H3), se aprecia que los alumnos en 3^{er} curso que utilizan sillas recomendadas adoptan casi en la misma frecuencia posturas anterior y media, mientras que aquellos de 3^o y 4^o que utilizan sillas no recomendadas adoptan la postura anterior. En 4^o y 6^o cursos los alumnos que utilizan sillas recomendadas adoptan con mayor frecuencia la postura media. En 6^o curso los alumnos que no utilizan sillas recomendadas adoptan con mayor frecuencia una postura anterior. Si bien, los resultados de la prueba de Chi-cuadrado para las distintas clases no es significativo.

Tabla de contingencia POSTURA * silla recomendada

Recuento		silla recomendada		Total
		Silla recomendada	Silla no recomendada	
POSTURA	postura anterior	10	17	27
	postura media	18	19	37
	postura posterior	2	2	4
Total		30	38	68

Tabla H1: Resultados inferenciales de la postura y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,913	2	,633
N de casos válidos	68		

Tabla H2: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variable postura-silla recomendada.

Tabla de contingencia POSTURA * silla recomendada * CLASE

Recuento

CLASE			silla recomendada		Total
			Silla recomendada	Silla no recomendada	
3° curso	POSTURA	postura anterior	6	4	10
		postura media	5	2	7
	Total		11	6	17
4° curso	POSTURA	postura anterior	4	2	6
		postura media	11	1	12
		postura posterior	2	1	3
	Total		17	4	21
5° curso	POSTURA	postura anterior		2	2
		postura media		8	8
		postura posterior		1	1
	Total			11	11
6° curso	POSTURA	postura anterior		9	9
		postura media	2	8	10
	Total		2	17	19

Tabla H3: Resultados inferenciales de la postura y la silla recomendada en cada curso.

2.- COMPARACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA COLUMNA CON LA SILLA RECOMENDADA

Los alumnos que utilizan sillas recomendadas en mayor frecuencia adoptan posturas erguidas, mientras que aquellos que no las utilizan en mayor frecuencia mantienen una postura flexionada de la columna vertebral. Se obtuvo un Chi-cuadrado de Pearson de $V. 5,493$ ($gl=1$, $p=0,019$) significativo, es decir, existe una relación entre la postura de la columna vertebral en la sedestación y la utilización o no de una silla recomendada para la altura de los niños (Tablas H4 y H5).

Tabla de contingencia COLUMNA * silla recomendada

Recuento

	silla recomendada		Total
	Silla recomendada	Silla no recomendada	
COLUMNA flexionada	12	26	38
erguida	18	12	30
Total	30	38	68

Tabla H4: Resultados inferenciales de la posición de la columna y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,493	1	,019
N de casos válidos	68		

Tabla H5: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables posición columna-silla recomendada.

Sin embargo al analizar los datos en cada uno de los cursos los resultados son no significativos, esto puede ser debido a reducida muestra con la que trabajamos o a la distinta distribución de sillas recomendadas entre los cursos (Tabla H6).

Tabla de contingencia COLUMNA * silla recomendada * CLASE

Recuento

CLASE			silla recomendada		Total
			Silla recomendada	Silla no recomendada	
3° curso	COLUMNA	flexionada	5	4	9
		erguida	6	2	8
Total			11	6	17
4° curso	COLUMNA	flexionada	6	2	8
		erguida	11	2	13
Total			17	4	21
5° curso	COLUMNA	flexionada		9	9
		erguida		2	2
Total				11	11
6° curso	COLUMNA	flexionada	1	11	12
		erguida	1	6	7
Total			2	17	19

Tabla H6: Resultados inferenciales de la posición de la columna y la silla recomendada en cada curso.

3.- COMPARACIÓN DEL APOYO DE LOS PIES EN EL SUELO CON LA SILLA RECOMENDADA

Tanto en los niños que utilizan sillas recomendadas como en los que no, es más frecuente el apoyo de la planta del pie en el suelo, seguido del apoyo de las punteras. Cabe destacar que es en los niños que no utilizan sillas recomendadas donde encontramos una mayor frecuencia de casos en los que les cuelgan los pies y de los que apoyan la parte externa de los mismos. En la prueba de Chi-cuadrado para estas

variables la relación es no significativa, por lo tanto, dichas variables no están asociadas (Tablas H7 y H8).

En la distribución por cursos (Tabla H9), destacar que mientras que en 3^{er} curso el mismo número de niños que utilizan una silla recomendada apoyan la planta del pie y las punteras, en 4^o curso existe una mayor frecuencia de niños que apoyan la planta de pie que los que apoyan la puntera.

Tabla de contingencia PIES * silla recomendada

Recuento		silla recomendada		Total
		Silla recomendada	Silla no recomendada	
PIES	apoya planta del pie	17	17	34
	apoya parte externa de los pies	1	4	5
	apoya punteras	8	8	16
	apoya talones	2	1	3
	le cuelgan los pies	2	8	10
Total		30	38	68

Tabla H7: Resultados inferenciales del apoyo de los pies y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	4,859	4	,302
N de casos válidos	68		

Tabla H8: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables apoyo de los pies-silla recomendada.

Tabla de contingencia PIES * silla recomendada * CLASE

Recuento

CLASE			silla recomendada		Total
			Silla recomendada	Silla no recomendada	
3° curso	PIES	apoya planta del pie	4	1	5
		apoya parte externa de los pies	1	2	3
		apoya punteras	4	1	5
		apoya talones	1		1
		le cuelgan los pies	1	2	3
		Total		11	6
4° curso	PIES	apoya planta del pie	11	3	14
		apoya punteras	4		4
		apoya talones	1		1
		le cuelgan los pies	1	1	2
		Total		17	4
5° curso	PIES	apoya planta del pie		3	3
		apoya parte externa de los pies		1	1
		apoya punteras		3	3
		le cuelgan los pies		4	4
		Total			11
6° curso	PIES	apoya planta del pie	2	10	12
		apoya parte externa de los pies		1	1
		apoya punteras		4	4
		apoya talones		1	1
		le cuelgan los pies		1	1
		Total		2	17

Tabla H9: Resultados inferenciales del apoyo de los pies y silla recomendada en cada curso.

4.- COMPARACIÓN DEL APOYO SOBRE EL ASIENTO CON LA SILLA RECOMENDADA

Tanto los niños que utilizan sillas recomendadas como los que no se sientan en mayor frecuencia al fondo del asiento, seguido de los que se apoyan en la mitad del mismo. La prueba de Chi cuadrado para estas variables no es significativa (Tablas H10 y H11).

Al observar la distribución de los resultados en cada uno de los cursos llama la atención de nuevo, que los alumnos de 3^{er} curso que utilizan una silla recomendada se sientan con mayor frecuencia en la mitad del asiento, mientras que los de 4^o lo hacen al fondo del mismo (Tabla H12).

Tabla de contingencia APOYO * silla recomendada

Recuento		silla recomendada		Total
		Silla recomendada	Silla no recomendada	
APOYO	al fondo del asiento	17	26	43
	por la mitad del asiento	11	12	23
	en la parte delantera	2		2
Total		30	38	68

Tabla H10: Resultados inferenciales del apoyo sobre el asiento y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	3,028	2	,220
N de casos válidos	68		

Tabla H11: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables apoyo sobre el asiento-silla recomendada.

Tabla de contingencia APOYO * silla recomendada * CLASE

Recuento

CLASE			silla recomendada		Total
			Silla recomendada	Silla no recomendada	
3° curso	APOYO	al fondo del asiento	4	3	7
		por la mitad del asiento	6	3	9
		en la parte delantera	1		1
	Total		11	6	17
4° curso	APOYO	al fondo del asiento	11	3	14
		por la mitad del asiento	5	1	6
		en la parte delantera	1		1
	Total		17	4	21
5° curso	APOYO	al fondo del asiento		7	7
		por la mitad del asiento		4	4
		Total		11	11
6° curso	APOYO	al fondo del asiento	2	13	15
		por la mitad del asiento		4	4
		Total	2	17	19

Tabla H12: Resultados inferenciales del apoyo sobre el asiento y silla recomendada en cada curso.

5.- COMPARACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL RESPALDO CON LA SILLA RECOMENDADA

Casi la misma frecuencia de los alumnos que utilizan sillas recomendadas hacen un uso correcto del respaldo o no lo utilizan, mientras que en los alumnos que no utilizan sillas recomendadas es más frecuente el hecho de no usar el respaldo. La prueba de Chi-cuadrado para estas variables no es significativa (Tablas H13 y H14).

Respecto a los resultados en cada uno de los cursos, destacar que en 3^{er} curso la mayor frecuencia de los niños que utilizan una silla recomendada no utilizan el respaldo, mientras que en 4^o curso lo hacen de una manera correcta (Tabla H15).

Tabla de contingencia RESPALDO * silla recomendada

Recuento		silla recomendada		Total
		Silla recomendada	Silla no recomendada	
RESPALDO	correcto	14	14	28
	no lo usa	13	19	32
	desplomándose	3	5	8
Total		30	38	68

Tabla H13: Resultados inferenciales de la utilización del respaldo y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	,693	2	,707
N de casos válidos	68		

Tabla H14: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables utilización del respaldo-silla recomendada.

Tabla de contingencia RESPALDO * silla recomendada * CLASE

Recuento

CLASE			silla recomendada		Total
			Silla recomendada	Silla no recomendada	
3° curso	RESPALDO	correcto		3	3
		no lo usa	9	3	12
		desplomándose	2		2
	Total		11	6	17
4° curso	RESPALDO	correcto	12	1	13
		no lo usa	4	2	6
		desplomándose	1	1	2
	Total		17	4	21
5° curso	RESPALDO	correcto		2	2
		no lo usa		6	6
		desplomándose		3	3
	Total			11	11
6° curso	RESPALDO	correcto	2	8	10
		no lo usa		8	8
		desplomándose		1	1
	Total		2	17	19

Tabla H15: Resultados inferenciales de la utilización del respaldo y la silla recomendada en cada curso.

6.-COMPARACIÓN DE LA FLEXIÓN DE RODILLAS Y EL USO DE LA SILLA RECOMENDADA

Los alumnos que utilizan sillas recomendadas con mayor frecuencia flexionan las rodillas más de 90° grados, mientras que aquellos que no las utilizan mantienen una flexión de menos de 90°. La prueba de Chi-cuadrado para estas variables no es significativo (Tablas H16 y H17). Los resultados en cada uno de los cursos no son relevantes.

Tabla de contingencia RODILLAS * silla recomendada

Recuento

	silla recomendada		Total
	Silla recomendada	Silla no recomendada	
RODILLAS flexión 90°	5	12	17
flexión +90°	16	10	26
flexión - 90°	9	16	25
Total	30	38	68

Tabla H16: Resultados inferenciales de la flexión de rodillas y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

	Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5,360	2	,069
N de casos válidos	68		

Tabla H17: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables flexión de rodillas-silla recomendada.

7.-COMPARACIÓN DEL APOYO DE LOS PIES EN EL SUELO, LA FLEXIÓN DE RODILLAS Y EL USO DE LA SILLA RECOMENDADA

Cuando comparamos la relación entre el apoyo de los pies en el suelo y la flexión de rodillas, que los niños mantienen durante la sedestación, con la utilización o no de una silla recomendada (Tabla H18), se observa que el 53% de los niños que utilizan sillas recomendadas apoyan la planta del pie en el suelo y mantienen una flexión de rodillas de más de 90°.

En la prueba de Chi Cuadrado se obtuvo un resultado significativo para la silla recomendada, ($V= 19.896$ ($gl=8;p=0,011$) significativo), es decir, existe una relación entre el grado de flexión de las rodillas y el apoyo de los pies en el suelo cuando se utilizan sillas recomendadas (Tabla H19).

Tabla de contingencia PIES * RODILLAS * silla recomendada

Recuento			RODILLAS			Total
			flexión 90°	flexión +90°	flexión - 90°	
silla recomendada						
Silla recomendada	PIES	apoya planta del pie	3	11	3	17
		apoya parte externa de los pies			1	1
		apoya punteras		3	5	8
		apoya talones		2		2
		le cuelgan los pies	2			2
	Total		5	16	9	30
Silla no recomendada						
Silla no recomendada	PIES	apoya planta del pie	6	5	6	17
		apoya parte externa de los pies	1		3	4
		apoya punteras	3	3	2	8
		apoya talones			1	1
		le cuelgan los pies	2	2	4	8
	Total		12	10	16	38

Tabla H18: Resultados inferenciales apoyo de los pies, flexión de rodillas y la silla recomendada.

Pruebas de chi-cuadrado

silla recomendada		Valor	gl	Sig. asintótica (bilateral)
Silla recomendada	Chi-cuadrado de Pearson	19,896	8	,011
	N de casos válidos	30		
Silla no recomendada	Chi-cuadrado de Pearson	5,092	8	,748
	N de casos válidos	38		

Tabla H19: Resultados en la prueba de Chi-cuadrado para las variables apoyo pies-flexión de rodillas-silla recomendada.

8.-COMPARACIÓN DEL APOYO DE LOS CODOS Y EL USO DE LA MESA RECOMENDADA

Se compara el apoyo de los codos en la mesa con la utilización o no de un modelo de mesa recomendado, obteniéndose que aquellos niños que no utilizan mesas recomendadas apoyan en mayor frecuencia ambos codos sobre la mesa, mientras que en aquellos que sí utilizan mesas recomendadas es más frecuente el apoyo de un solo codo. Sin embargo la prueba de Chi-cuadrado es no significativa para estas variables.

Tabla de contingencia CODOS * mesa recomendada

Recuento		mesa recomendada		Total
		Mesa recomendada	Mesa no recomendada	
CODOS	apoya codo derecho	5	11	16
	apoya codo izquierdo	1	13	14
	apoya ambos codos	4	34	38
Total		10	58	68

Tabla H20: Resultados inferenciales apoyo de los codos y la mesa recomendada.

I.- Comparación de la postura con la situación en la clase.

1. RELACIÓN ENTRE LA FLEXIÓN DE CUELLO Y LA TORSIÓN DEL TRONCO CON LA POSICIÓN EN CLASE

Quando se compara la posición del cuello, en relación con la posición del niño en la clase se obtienen los siguientes resultados:

- Es en 3^{er} curso donde esta relación entre la flexión del cuello y la situación en clase de los niños es más lógica. En esta clase los alumnos colocados en el lado izquierdo de la U mantienen con mayor frecuencia la flexión e inclinación izquierda para mirar a la mesa del profesor, al igual que la mayor frecuencia de aquellos que flexionan e inclinan a la derecha se encuentran en el lado derecho de la U. Los del centro en mayor frecuencia flexionan la columna cervical sin inclinaciones. La torsión del tronco observada no parece tener relación con la posición en la clase. Cabe destacar que la niña que se encontraba en el extremo izquierdo de la clase (Figura B1), la cuál, debido a su posición, se ve obligada a flexionar e inclinar el cuello hacia la izquierda para mirar al profesor a la vez que torsiona el tronco.

- En 4^o curso la mayor frecuencia de los niños, que se sientan en la parte izquierda de la U, flexionan e inclinan el cuello hacia la derecha, mientras que los que flexionan e inclinan hacia la izquierda se sientan en la parte derecha. Los niños que se encuentran en las mesas del centro de la U flexionan el cuello sin inclinaciones. Cabe destacar la postura del niño que se encuentra pegado a la pizarra (Figura B2), que tiene que torsionar en gran amplitud el tronco para poder mirar a la profesora, e incluso se agarra al respaldo durante esta torsión.

- En la clase de 5º no se ha observado una relación entre la posición de los niños y la flexión del cuello o la torsión del tronco.
- En 6º curso se observa que en mayor frecuencia los niños, que se encuentran en las filas de la izquierda, flexionan e inclinan el cuello a la derecha y torsionan el tronco para mirar a la mesa del profesor.

CONCLUSIONES

1.- Se han encontrado cinco tipos de sillas diferentes y tan sólo dos tipos de mesas en las distintas clases. En una misma clase aparecen distintos tipos de silla y éstas se combinan con un único tipo de mesa (excepto en 4º curso donde aparecen los dos tipos de mesa). Esto puede ser debido a que los niños estudiados no han llegado a la pubertad, donde, tal y como afirma Eric Viel, comienza el crecimiento del tronco.

2.- La mayor parte de la población estudiada no utiliza mobiliario recomendado para su altura, ya que el 44 % de la muestra utiliza una silla recomendada, mientras que tan sólo el 15 % lo hace con la mesa. Por lo tanto, la altura de los niños no se tiene en cuenta a la hora de distribuir y repartir el mobiliario en cada una de las clases.

3.- En general, los niños que no utilizan mobiliario recomendado para su altura utilizan modelos de silla y mesa superiores a los recomendados.

4.- Los niños de diferentes edades y tallas utilizan el mismo tipo de mobiliario.

5.- La utilización de una silla no recomendada influye en la postura en sedestación, la posición de la columna, el apoyo de los pies en el suelo, la utilización del respaldo y la flexión de las rodillas; de tal manera que los niños que utilizan sillas no recomendadas para su altura tienden a: mantener una postura anterior, adoptar una posición flexionada de la columna, no apoyar los pies en el suelo y no utilizar el respaldo.

6.- Los niños de distinta clase y de distintas dimensiones antropométricas que utilizan el mismo mobiliario, presentan diferencias en la posición en sedestación, el apoyo de los pies en el suelo, el apoyo sobre el asiento y la utilización del respaldo.

7.- Existe una relación entre la posición del cuello y la torsión del tronco en relación con la situación de los niños en la clase y la mesa del profesor.

BIBLIOGRAFÍA

- AROCA M V Y COL: "*Ergonomía y Mobiliario ¿una utopía?*". Boletín Digital FH. 1995; 7.
- BAILIN J Y COL: "*Ergonomic and computer Injury: FAQs*". Fuente: www.netsci.org/Science/Special/feature01.html
- BONHAL B: "*Los padres deben mantenerse alerta*". El Norte, Noviembre 1998. Fuente: www.terra.com.mx/noticias/articulo/015645/
- BOTELLA J Y COL: "*Análisis de datos en Psicología I*". Ed. Pirámide. Madrid, 1992.
- BVEE (Biblioteca Virtual de Ergonomía en Español): "*¿Cómo elegir una silla ergonómica?*", 2001.
- CD Room "Guía SPSS 10.0".
- CONSEJOS POSTURALES PARA LA ESPALDA: "*Medidas de Higiene Postural para la columna vertebral*". Fuente: Página Web Trauma Zamora: www.traumazamora.org
- CONTRY SERRANO R: "*Programa de Higiene Postural para la educación sanitaria escolar*". Universidad de Castilla-La Mancha. EUE de Ciudad Real. *Enfermería Científica*, Enero-Febrero 1997; 178-179.
- CUADRADO CERVERA R Y COLS: "*Higiene postural en la etapa escolar*". *Fisioterapia*, 15, Tomo 3, 1993.
- FACULTY OF TECHNOLOGY, HEALTH AND SAFETY. KINSTON UNIVERSITY. "*Seating and Posture*". Fuente: www.techweb.kington.ac.uk/extranet/
- FARRER VELÁSQUEZ F Y COL: "*Manual de ergonomía*". Fundación Mapfre. Madrid, 1996.
- GARCÍA Y COL: "*Guía de recomendaciones para el diseño del mobiliario ergonómico*". IBV. Valencia, 1992.

- GOENAGA GARICANO P (Responsable de formación para Stokke España). Artículo: "El asiento dinámico. La propuesta de Peter Opsvik". Boletín Digital FH, nº 16, Julio 1998.
- GÓMEZ-CONESA A Y COL: "Ergonomía en las actividades de la vida diaria en la infancia". *Fisioterapia* 2000, 22 (3).
- GREGORY J: "Improved Posture and Motor Skills plus Increased Alertness". "Posture and Comfort". Fuente: www.ergonomicseating.net
- HERNÁNDEZ SAMPIERI A Y COL: "Metodología de la Investigación". Ed. Mc Graw Hill. Colombia, 1994.
- IBV. Sección Ergonomía y Mueble: "Técnicas de registro de las posturas de trabajo" Mod. 2, Cap. 3, Lección 2. Valencia, 2002.
- IBV-ADIMIA: "Guía de Recomendaciones para el diseño y selección de mobiliario docente universitario". Valencia, 1995.
- IBV-ADIMIA: "Guía de recomendaciones para la selección de mobiliario escolar". Valencia, 1992.
- INFANTE GIL S Y COLS: "Métodos estadísticos. Un enfoque interdisciplinario". Ed. Trillas. México, 1984.
- JENNY PYNT: "Report The Equipose Balance SEAT". Junio 1997. Fuente: www.Kneelsit.com/physiotherapy.htm
- JEONG BY Y COL: "Sex differences in antropometry for school furniture design". Department of Industrial Engineering, Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Chongryang, Seoul. *Ergonomics* 1990 Diciembre 33 (12): 1511-21.
- KAPANDJI I: "Fisiología articular". 5º edición. Tomo 3. Editorial Médica Panamericana. Madrid, 1998.
- KNIGHT G Y COL: "Children's behaviour and the design of school furniture". School of Education, University of Birmingham, UK. *Ergonomics*, Mayo 1999; 42(5): 747-760.

- KNUSEL O, JELK W: "Pezzi-balls and ergonomic furniture in the classroom. Results of a prospective longitudinal study". *Schweiz Rundsch Med Prax*, 1994; Abril 5; 83 (14) 407-13. German.
- LIZASOAIN L Y COL: "SPSS para Windows. Versión 8 en castellano". Ed. Paraninfo. Madrid, 1999.
- MANDAL A C: "Balanced sitting posture on forward sloping seat". Fuente: www.acmandal.com
- MARTÍN CERRILLO Q: "Mobiliario Escolar: Características y particularidades". Op. Cit., pág 91-110. Fuente: www.uned.es/edu-4-organizacion-centros-educativos/segunda04.html - 9k
- MIRALLES MARRERA RODRIGO C: "Biomecánica clínica del Aparato Locomotor". Ed. Masson. Barcelona, 1998.
- NORTON K Y OLDS J: "Antropométrica". Edición en español: Dr. Juan Carlos Marza. Ed. Biosysten. Servicio Educativo. Rosario-Argentina, 2000.
- OCCHIPINTY E. Y COL: "Criteria for the ergonomic evaluation of work chairs". Research Unit, EPM Ergonomics of Posture and Movement, Italy. *Med Law* 1993;Jul-Aug 84 (4).
- OSHA (Occupational and Health Administrator): "Potencial Hazard and Possible Solutions". U.S. Department of Labor. Fuente: www.osha.gov
- PARCELLS C Y COL: "Mismatch of classroom furniture and student body dimensions: empirical findings and health implications". College of Nursing State University, East Lansing 48824, USA. *Adolec Health* 1999; Abril 24 (4): 266-73.
- PORCAR R: "La ergonomía en la oficina. Avance de resultados: caracterización de usuarios y tareas; valoración de los puestos de trabajo". IBV. Nº 19 BBV, 1999.
- SCHRODER I: "Variations of sitting posture and physical activity in different types of school furniture". Institute for Anthropology, University of Kiel, Germany. *Coll Antropology* 1997; Diciembre 21 (2): 397-403.
- STEWART B LEAWITT PH D : "Sitting Smarter. The importance of adjustability for Eronomic Office Seating". Leavitt Medical Communications; Glenview, Illinois. Master Mfg. Inc., 1994. Fuente: www.members.aol.com

SUCH PÉREZ M J: "*Diseño orientado al usuario: Requisito de regulación de la altura del respaldo de la silla de trabajo en puestos con pantallas de visualización*". *Revista de Biomecánica* 2001; 33. IBV. Valencia.

VIEL E, MICHÉLE E: "*Lumbalgias y cervicalgias de la posición sentada. Consejos de ergonomía y ejercicios de fisioterapia*". Ed Masson. Barcelona, 2001.

VISAUTA VINACUA B: "*Análisis estadístico con SPSS para Windows*". *Estadística Básica*". Ed. Mc Graw-Hill. Madrid, 1998.

WOLDER HELLING A: "*Ergonomía: Un campo de acción para los fisioterapeutas*". *Fisioterapia*, 1997; vol 19, nº 4, 225-231.

BIBLIOGRAFÍA INTERNET:

"Criteria for the ergonomic evaluation of work chairs": www.ur-net.com/office-ergo/ergonomi.htm

"The camping for better seating": www.betterseating.org.

"The work place.Computer Classroom Design : The Issues Facing Designers of Computer Classrooms": www.workspace-resources.com

AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación):
www.aenor.es

Altavista: www.altavista.es

Asociación Zamorana de Traumatología y Cirugía Ortopédica (AZACOT):
www.traumazamora.org

BSI Education: www.bsieducation.org

Consejos ergonómicos para desarrollar tu trabajo: www.pumh.es/calidad/es/ergonom.htm

Corel Magazine, Julio/Agosto 1996: www.galiciaonline.es/saludlaboral.htm

E. U. Enfermería y Fisioterapia: www.usal.es/fisioterapia

Ecopostural. Sillas Ergonómicas:
www.titania.csnet.es/web_ecopostural/silla.html

El Norte (08/10/98): www.terra.com.mz/noticias/articulo/015645

Ergo-Boy: www.ergoboy.com

Ergo-desk Company: www.ergodesk.com

Ergonomic Computing: www.ergonomic-computing.com

Ergoweb: www.ergoweb.com

FAQ silla ergonómica: www.bambachiberica.com/faq.htm

Federico Giner SA. Mobiliario escolar: www.federicoginer.com/escolar-e.htm

FUSTAFORMA. Sillas ergonómicas en madera:
www.ctv.es/USERS/fustaforma/sillas.html

Global Molinea: www.mobilinea.com.ar/salud.htm

Google: www.google.com

Grupo del Banco Mundial:
www.worldbank.org/poverty/spanish/impact/methods/observ/.htm

IBLNEWS Información Independiente: www.ibrujula.com

Instituto de Biomecánica de Valencia: www.ibv.org

International Organization for Standardization: www.iso.ch

Kitres Ciclos y fitness: www.arrakis.es/kitres/salud/sillas.htm

Kukulcán by Carlos Zebadía: www.mueblesmx.com

Muebles Diana. SA: www.mmdiana.com.mx/

Nemours.org: www.nemours.org

Organización de Servicios Educativos SA:
www.osea.com/mobersc.hmt.mescolar

Página del plan de oficinas. "Mobiliario": Guía del usuario Universidad Politécnica de Valencia: www.upv.es/off/equip3_2htm

Pubmed: www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi

Sedus. Muebles para el área de oficina: www.sedus.it/esp/index.htm

Silla ergonómica ajustable: www.schoalhaven.net.au

Stokke: www.stokke-furniture.no/

The work place. Classroom Ergonomics: www.workspace.resources.com

Unidad 22. Control sanitario del ambiente escolar:
www.sld.cu/instituciones/inhem2/curso/clase22.hmt